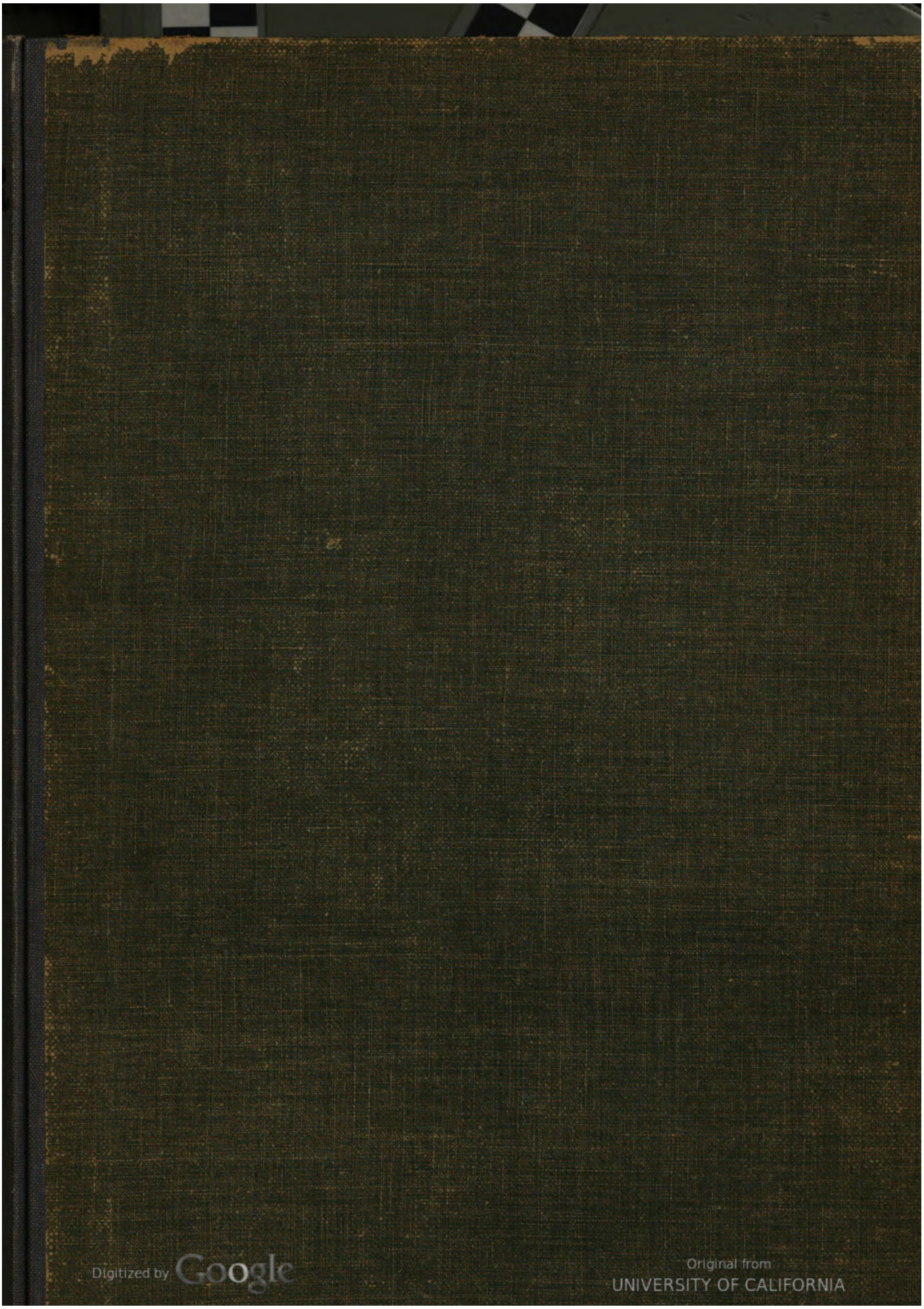
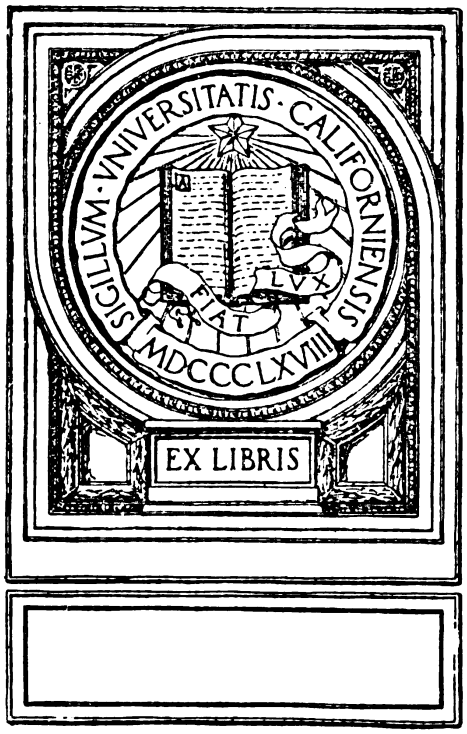

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIV. OF
CALIFORNIA

Natur

Zeitschrift der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft herausgegeben von R. H. Francé

I. Jahrgang
mit 13 Kunstbeilagen und 210 Abbildungen

1910
Theod. Thomas Verlag Leipzig
Geschäftsstelle der Deutsch. Naturwiss. Gesellschaft

Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

QH5
N2
v.1

SMITHSONIAN

Inhaltsverzeichnis.

I. Abhandlungen.

Seite

Arldt, Th., Dr., Die Saurier als Beherrscher der Erde. Mit 4 Abbild. 197
Bauer, H. L., Die Entstehung des Donners . . 304
Biedenkapp, G., Dr., Neueres zur Naturgeschichte der genialen Menschen 160, 170
Bredt, E. W., Dr., Die Schönheit des schlechten Wetters. Mit 2 Abbild. 64
Christiansen, C. W., „Der Dorn" bei Iller in Nordschleswig. Mit 1 Abbild. 357
Clausen, E., Vom Kulturwert der Technik . . 278
Czepa, A., Dr., Das Johanniskäferchen . . . 303
Deegener, Prof. Dr., Können die Schmetterlinge hören? 111
Dessau, B., Prof. Dr., Die Bausteine der Materie 345, 363
Diederichs, R., Alligatorenfarmen. 2 Abb. . . 388
Driesmans, H., Entropie des Geistes 192
Eberle, R., Die Farbe des Blautopfs 407
Ehrlich, H., Hiddensee als Vogelschutzstätte . . 420
Eitze, G., Im Kubani-Urwald. Mit 2 Abbild. . 301
Emmerling, Prof. Dr., Die modernen Ansichten über die alkoholische Gärung 79
Fodor, G., Die Sonnenflecken und die magnetischen Stürme des Jahres 1909. Mit 1 Abbild. 141
— Ein Sonnenaufgang an der Adria. Mit 1 Kunstbeilage 324
Francé, R., Psychologie der Naturfreude. Mit 1 Abbild. 2
— Bilder aus der Heimatkunde. 1. Das Demeljoch. Mit 1 Kunstbeilage u. 4 Abbild. . . . 69
— Die Lüneburger Heide, ein deutscher Naturpark. Mit 1 Kunstbeilage 205
— Ein neuentdecktes Naturdenkmal in Deutschland. Mit 4 Abbild. 91
— Kunstformen der Kammerlinge. Mit 1 Kunsttafel 229
— Aus dem Leben der Herzblume. Mit 1 Tafel . 258
— Die Schönheit der Mittelgebirge. Mit 1 Kunstbeilage. 417
Graeser, K., Der Zug der Vögel. (Eine biologische Skizze.) Mit 2 Abbild. 37
Guenther, K., Priv.-Doz. Dr., Die Gründe für den Rückgang unserer Vogelwelt 305
Günther, S., Prof. Dr., Der Nordpol als geographisches Problem. Mit 4 Abbild. . . . 53
— Univ.-Prof. Dr., Lebensbilder aus der Geschichte der Physik und Chemie 353
Haas, Joh., Dr., Betrachtungen über die Physiologie der Pflanzenernährung 48
— Ein gefürchteter Waldgast. (Der Knollenblätterpilz, Amanita bulbosa Bull. [A. phalloides Fr.]). Mit 1 Abbild. 325
Haldy, B., Aus der Zoologie des 18. Jahrhunderts. Mit 3 Abbild. 349
Hart, F., Dr., Die Entstehung der Dolomitlagerstätten. Mit 1 Abbild. 323
— Verwertung des Luftstickstoffes 385
Heermann, A., Dr., Ein neuer Einblick in das Wesen der Befruchtung. 126
Heineck, O., Die Kastanienarten unserer Gärten. Mit 3 Abbild. 271
Hellwig, A., Dr., Mumien als Heilmittel. . . 128
Herzog, Th., Priv.-Doz. Dr., Aus der tropischen Pflanzenwelt Südamerikas. Mit 4 Abbild. . 216
Hezner, L., Dr., Das Leben im Stein . 245, 255
Hilzheimer, M., Priv.-Doz. Dr., Die Geschichte der Hauskatze. Mit 4 Abbild. 315
Kammerer, P., Vererbung erzwungener Farb- und Fortpflanzungsveränderungen. Mit 4 Abbildungen 94
Kanngießer, Fr., Dr., Die Rieseneichen. Mit 1 Abbild. 292, 310
Klingelhöffer, W., Dr., Deutschlands Schlangen. Mit 1 Farbentafel und 9 Abbild. . 112, 117
— Das Vierauge. Mit 2 Abbild. 375
Kohn, Dr., Das Reizleben der einfachsten Lebewesen. 358
Knauer, F., Dr., Die Ortsbewegung der Tiere überhaupt und das Aufrechtgehen im besonderen. Mit 13 Abbild. 14, 21
— Das Aye-Aye. (Ein seltenes Säugetier.) Mit 2 Abbild. 368
Kratzmann, E., Das Verhalten der Pflanzen gegen Röntgen- und Radium-Strahlen. 327, 338
Lämmermayr, L., Prof. Dr., Der Lichtgenuß der Höhlenpflanzen. Mit 1 Tafel und 5 Abbildungen 104
Lecke, P., Dr., Über den Hausschwamm. Ein Kapitel aus der angewandten Botanik. Mit 7 Abbild. 137
Lehnert, R., Drei Lebensgemeinschaften im Zimmer. Ein neues Anschauungsmittel für den Unterricht in der Heimat- und Naturkunde. Mit 4 Abbild. 393
Lendenfeld, R. v., Univ.-Prof. Dr., Über die Anpassung. Eine deszendenztheoretische Betrachtung. Mit 3 Abbild. 80, 85
Löwy, J., Ing., Edison und Tesla. . . . 130
— Die Flugtechnik der Tiere und die moderne Aviatik. Mit 7 Abbild. 181
Lund, C., Die deutsche Austernzucht. Ein Kapitel angewandter Naturwissenschaft . . . 143
— Der Hummer und sein Fang. Mit 1 Abbild. 221
Mahner, A., Überfluß und Mangel im Haushalte der Pflanzen. Mit 4 Abbild. 297, 320
Marcuse, J., Dr., Hygiene der geistigen Arbeit 289
Marshall, Dr., Über die Rübennematoden. Mit 6 Abbild. 42
— Vogelschutz. Mit 11 Abbild. 151
Marshall, Fr., Hausinsekten. Mit 5 Abbildungen 403, 409
May, W., Prof. Dr., Ein Geistesbildner Darwins. Mit 1 Abbild. 145
— Gesteinsbildende Tiere. Mit 6 Abbild. . 377
Mecklenburg, W., Die Grundlagen der Kolloid-Chemie. Mit 2 Abbild. 265
Merk, M., Die nächtliche Schmetterlings-Gesellschaft an der Weidenblüte. 206
— Aus dem Leben unserer Waldschnepfe. Mit 1 Abbild. 219

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Seite

— Ein neuermitteltes Glied der deutschen Säugetierfauna. Mit 1 Abbild. 295
— Über Geweihbildung. Mit 1 Abbild. . . 372
Meyer, M. W., Dr., Die Urkraft des Universums 11
Michel, Jul., Der Weißbindenkreuzschnabel (Soxia bifasciata) ein Einwanderer in unserer Vogelwelt. Mit 1 Kunstbeilage. 178
Paumgarten, Fr. Frhr. v., Über die Anfänge der Elektrotechnik in der Antike. 391
Prochnow, O., Dr., Die Entwicklung der Tonkunst im Tierreich. Mit 2 Abbild. . . . 329
Pudor, H., Dr., Island und seine Bewohner. Mit 4 Abbild. 339
Reinhardt, L., Dr., Ein neuentdeckter europäi-Affenmensch. 77
Rohland, ao. Prof. Dr., Aus der Geschichte der technisch verwendbaren Stoffe. Mit 2 Abbild. 28
— Farbige Wirkungen von Wärme und Licht. 172
Roestel, M., Die neuen Anschauungen über die Entstehungsgeschichte unserer Erde. 98
Römer, J., Der Büffel als Haustier. Mit 1 Abbild. 413
Rutz, O., Dr., Die Körperformen als Ausdruck des Seelischen. 383
Sachse, R., Neue experimentelle Untersuchungen über die Färbung und Umfärbung der Kriechtierhaut 243
Sander, Dr., Über den antiken Purpur. Mit 1 Abbild. 189
Schneidewin, M., Prof. Dr., Der Hallensche Komet. Mit 3 Abbild. 157
— Grundeinsichten der Himmelskunde in allgemeinverständlicher Darstellung . . . 225, 259
Schneidewin, M., Astronomische Grundbegriffe II. 411
Schuster, W., Belege aus der Vogelkunde für die Wiederkehr einer wärmeren Zeitepoche 208
Sokolowsky, A. Dr., Das Brutgeschäft der Strauße. Mit 4 Abbild. 107
— Die Minotaurus-Sage im Lichte zoologischer Forschung. 337
Thesing, C. Dr., Entwicklungsexperimente. Mit 1 Abbild. 61, 73
— Gibt es Schutzfärbung und Mimikry? Mit 4 Abbild. und 1 Kunstbeilage. 283
Thilo, O., Dr. med., Leuchtkörper und Scheinwerfer im Tierreich. Mit 11 Abbild. . . . 167
Unruh, C. v., Tierbeobachtungen und ihre psychologische Deutung 273
Urff, S. S., Blühende Waldbäume. Mit 7 photogr. Aufnahmen. 251
Wagner, A., Prof. Dr., Neue Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. Mit 5 Abbild. 32
— Künstliches Leben. Zur Kritik einer wissenschaftlichen Phantasie 389, 400
— Zur Erklärung des Donners. 419
Wilser, L., Dr., Neueste Errungenschaften der menschlichen Palaeontologie. Mit 8 Abbild. 5
— Nochmals der Fund von Mauer. 127
Wolff, Gg., Die Chemie der menschlichen Verdauung. 334
Zander, E., Prof. Dr., Das Tierleben der großen Meerestiefen. Mit 7 Abbild. . . 233
Der berühmteste Berg der Erde. Mit 1 Abbild. 175
Der Projektionsapparat im Dienste der Chirurgie. Mit 1 Abbild. 224

II. Miszellen.

Das Insektenbad der Cornanthes-Orchideen. Mit 1 Abbild. 20
Warum besitzen wir kein elektrisches Sinnesorgan? 35
Ein lebender „Steinkohlenwald“. 35
Die Struktur des Ringnebels in der Leier. . . 36
Eine Professur für Photographie. 36
Scholtz, Die Sinnestätigkeit des jungen Soldatenpferdes und seine Erziehung. . . . 49
Der Hallensche Komet. Mit 1 Abbild. 52
Müller, H., Ein Maulbrüter. 68
Sambera, M., Das Meerwasser als Nahrungsquelle. 84
Naturdenkmäler im Sauerland. 179
Die Urnenpflanze (Dischidia). Mit 1 Abbildung. 228
Der Wasserschlauch als Fischräuber. 1 Abbildung 230
Wieviel Tierarten gibt es auf der Erde? . . 230
Aus dem Leben der Hauskatze. 261
Der größte Gletscher der Erde. 262
Die Chemie des Irrlichts. 310
Die wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes. 376
Francé, R., Der älteste Baum Deutschlands. Mit 1 Tafel. 376
Zur Psychologie der Affen. 408
Wie erzieht man der Mineralogie Liebhaber? 418
Ein Naturdenkmal des Westerwaldes 422
Kleinere Mitteilungen aus der Naturschutzbebewegung 422
Aus der Heimatschutzbewegung in Österreich . . 422
Die Wunderfichte im Rottenforst 422
Die Ausrottung der Walfische 422
Aus dem Leben der Schwalbe 423
Die Feinheit biochemischer Vorgänge 423
Ungarische Ringstörche in Südafrika 423
Zu welcher Zeit lebte der Pithecanthropus? . . 423
Eine „Schönheit“ des Wassertropfens. Mit 1 Abbildung. Beil. 6/I
Neue Forschungen über die Radium-Emanation. Beil. 6/I
Die Naturgemeinde. Beil. 7/II
Sterilisation von Trinkwasser mit Ozon. Beilage 7/II
Zum Schutz der Alpenflora. Beil. 8/I
Eine „Pflanzenehe“ aus dem Insektenreich. Mit 1 Abbild. Beil. 8/II
Die Wiedereinbürgerung des Uhus. Beil. 8/II
Aus der Kulturgeschichte der Spinnen. Beil. 9/II
Die Bedeutung der Fettbäume im heimischen Walde. Beil. 10/II
Eine neue Ozeanexpedition. Beil. 10/II
Phantasien über den Hallenschen Kometen. Beilage 11/I
Die Naturdenkmalpflege in Preußen. Beil. 11/II
Die neuen Anschauungen über die chemischen Desinfektionsmittel. Beil. 11/II
Das tiefste Bohrloch der Erde. Beil. 11/III
Die aussterbende Sumpfotter. Beil. 11/III
Neue Naturgesetze in Schweden. Beil. 11/III
Versuche über Lebenszähigkeit von Tieren. Beil. 11/III.
Der hygienische Nutzen des Bügelns von Kleidungs- und Wäschestücken. Beil. 12/II.
Ein deutscher Genfir. Beil. 17/III
P., F. v., Zur heimatlichen Pflanzenschutzbewegung. Beil. 17/III
Die Radioaktivität der Heilquellen. Beil. 20/I
Die Erforschung der Nordsee. Beil. 20/I
Ein neuer Fall von Reizleitung bei Pflanzen. Beil. 20/I
Zur Naturdenkmalpflege. Beil. 22/III
Weitere Angaben über das Vorkommen der Eibe. Beil. 25/VI

627397

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Seite

III. Der Gartenfreund.

Floris, S., Was zuerst vom Garten zu sagen ist 132
— Der Hausgarten im Februar 162
— Frühlingswerden im Garten 194
— Der Hausgarten im April 231
— Maienzeit 262
— Wenn die Rosen blühn. Beil. 19/II
— Der Garten im Sommer. Beil. 22/I
— Spätsommertage im Garten. Beil. 25/I
Wenn die Rosen blühn. Beil. 19/II
Der Garten im Sommer. Beil 22/I
Spätsommertage im Garten. Beil. 25/I
Ein Alaunbaum. Beil. 19/III
Der Rosen-Mehltau. (Sphaerotheca panosa). Beil. 22/II
H., H., Die leuchtende Wolfsmilch. Mit 1 Abbild. Beil. 25/III
— Die Lachenalie, eine Rarität unter den Zimmerblumen. Mit 1 Abbild. Beil. 25/III
Schutz für schöne Bäume. Beil. 25/IV
Kühn, R., Ein eigenartiger Windblütler. Beil. 25/IV
H., H., Die Bomarie. Mit 1 Abbild. Beil. 25/IV

IV. Astronomische Rundschau.

S. 180, 210, 247, 279, 311. Beil. 21/II. Beil. 24/I
Über den Bau und das Wesen der Milchstraße 247
Wie unsere Vorfahren von den Kometen dachten 248

V. Mitteilungen für Aquarien- und Terrarienfreunde.

Knauer, F., Dr., Das feuchte warme Dauerterrarium und einige seiner Bewohner. Beil. 15/I
Knauer, Terrarienheizung nach Tofohr. 1 Abbildung. Beil. 15/III
Czermak, M., Tradescantien — ein Futter für Stabheuschrecken (Dixippus morosus.) Beil. 15/II
— Wie ich meine Polypen aus dem Aquarium entfernte. Beil. 18/I
— Starrkrampfähnliche Erscheinungen bei Rana esculenta (Wasserfrosch) und Rana agilis Springfrosch). Beil. 18/I
— Ein praktischer Bodenbelag im Terrarium. Beil. 15/II
— Die genaue Kontrolle der Terrarienpfleglinge. Beil. 18/II
— Über den Geruchssinn der Schlangen. Beil. 18/III
Rohrbacher, Lebend gebärende Fische. Beil. 23/I
Klingelhöffer, W., Zum Starrkrampf der Frösche. Beil. 23/II
Czermak, M., Der Steinbeißer (Cobitis taenia). Beil. 23/II
Knauer, Fr., Dr., Symbiose der Spitzschlammschnecke (Linnaea stagnalis) mit Algen. Beil. 23/III
Czermak, M., Abnorme Erscheinungen bei Kammolchen (Triton [-Molge] cristata). Beil. 23/III
— Die Ellritze (Phoxinus laevis). Beil. 23/III

VI. Besprochene Neuerscheinungen der naturwiss. Literatur.

Abel, Die Rekonstruktion d. Diplodocus . . 420
Buschan, Illustrierte Völkerkunde. Beil. 23/V
Ameghino, Le, Di prothomo platensis, un précurseur de l'homme du pliocène inférieur de Buenos Aires. Beil. 24/III

Seite

Arrhenius, Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten. Beil. 16/III
— Das Werden der Welten. Beil. 16/III
Bartel, Auf frischer Tat. Beil. 18/VI
Bach, Studien u. Lesefrüchte aus dem Buche der Natur 68
Bölsche, Stunden im All. Beil. 13/III
Börner, Allgemeine Biologie. Beil 14/III
— Leitfaden der praktischen Mikroskopie für Schulen. Beil. 14/III
Brockhaus, Kleines Konversations-Lexikon. Beil. 26
Bruck, Wie studiert man Biologie? Beil. 24/II
Bredt, Deutsche Lande — Deutsche Maler. Beil. 25/VII
Brückner, Die Spitzenklöppelei des Erzgebirges. Beil. 18/VI
Buschan, Menschenkunde. Beil. 23/V
Cliff, Taschenbuch der Pilze. Beil. 6/III
Cohn, Die Pflanze. Beil. 11/IV
Dannemann, Aus der Werkstatt großer Forscher. Beil. 23/VII
Danneel, Elektrochemie. Beil. 8/III
David, Ratgeber für Anfänger im Photographieren. Beil. 6/III
Depéret, Die Umbildung der Tierwelt. Beil 8/III
Die Umschau. Beil. 8/III
Driesmans, Wege zur Kultur. Beil 12/IV
Eckstein, Tierleben des deutschen Waldes. Beil. 7/III
Eckardt, Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. Beil. 22/IV
Eisler, Geschichte des Monismus. Beil. 13/IV
Escherich, Die Termiten oder weißen Ameisen. Beil. 16/IV
Feucht, Die Bäume u. Sträuche unserer Wälder. Beil. 7/III
Francé, Die Kleinwelt des Süßwassers. Beil. 18/V
Faraday, Naturgeschichte einer Kerze. Beil. 9/III.
A. Forel, Das Sinnesleben der Insekten. Beil. 25/VIII
Gerhardt, Das Kaninchen. Beil. 12/III
Geyer, Die Weichtiere Deutschlands 68
Götz, Frankenland. Beil. 19/VI
Graetz, Die Elektrizität u. ihre Anwendungen. Beil. 13/IV
Guenther, Naturschutz. Beil. 23/VI
Gutzeit, Die Bakterien. Beil. 11/IV
Häckel, Arbeitsteilung in Natur- u. Menschenleben. Beil. 6/II
S. Hedin, Transhimalaja. Beil. 14/III
Hegi, Illustrierte Flora v. Mittel-Europa . . 36
Hilzheimer, Die Haustiere in Abstammung u. Entwicklung. Beil. 20/IV
Hoffmann, Botanischer Bilderatlas. Beilage 19/VIII
Hoppe, Gärten u. Garten-Architektur. Beil. 18/VI
Hupfer, Der Obstbaum als Lebewesen. Beil. 19/VII
H. Kauffmann, Das Radium u. die Erscheinungen der Radioaktivität. Beil. 25/VIII
Kanngießer, Die Etymologie der Phanerogamen-Nomenklatur. Beil. 21/II
Kozesnik, Die Ästhetik im Walde, die Bedeutung d. Waldpflege u. die Folgen der Waldvernichtung. Beil. 22/III
Knauer, Das Aquarium. Beil. 12/IV
Kückenthal, Leitfaden für d. zoolog. Praktikum. Beil. 24/II

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

	Seite
Lassar-Cohn, Einführung in d. Chemie. Beil. 6/III	
Le Bon, Die Entwicklung der Materie	21
Loeb, Die Bedeutung der Tropismen für die Psychologie. Beil. 24/II	
Meerwarth, Lebensbilder aus d. Tierwelt. Beil. 10/III	
Merker, Die Masai. Beil. 19/VII	
Migula, Deutsche Moose u. Farne. Beil. 8/III	
Moebius, Kryptogamen. Beil. 7/III	
Morich, Präparationen f. d. Unterricht in d. Mineralogie u. Geologie an Volksschulen. Beil. 12/III	
Mühl, Larven u. Käfer	21
W. Ostwald-Claude, Schule der Elektrizität .	36
Passarge, Südafrika. Beil. 24/I	
Plate, Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre	376
Plauck, Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Beil. 12/III	
Potonié, Illustrierte Flora v. Nord- u. Mitteldeutschland. Beil. 24/II	
Ramsay, Vergangenes u. Künftiges a. d. Chemie. Beil. 14/III	
Ratzel, Über Naturschilderung. Beil. 19/V	
Reitter, Fauna germanica. Beil. 19/VII	
Reinke, Grundzüge der Biologie. Beil. 6/III	
Reichenhall, Fische-Atlas. Beil. 9/III	
Rubner, Volksernährungsfragen. Beil. 19/VI	
— Kraft u. Stoff im Haushalte der Natur. Beil. 6/IV	
v. Savoyen — de Filippi, Der Ruwenzori .	68
Salomon, Die Adamellogruppe. Beil. 13/III	
Säurich, Wiese u. Hang. Beil. 17/IV	
Schenkling, Taschenbuch f. Käfersammler . .	68
Schmid, Biolog. Praktikum für höhere Schulen. Beil. 25/VII	
Seber, Moderne Blutforschung u. Abstammungslehre. Beil. 9/III	
Stieglitz, Der Lehrer auf der Heimatscholle. Beil. 24/IV	
Stromer v. Reichenbach, Lehrbuch d. Palaeozoologie. Beil. 10/III	
Taschenberg, Die giftigen Tiere. Beil. 21/III	
Thoma, Landschaften. Beil. 9/III	
Universal-Radsportkarten. Beil. 20/III	
Villinger, Grundzüge einer Weltanschauung .	420
Wahnschaffe, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes	21
Edward Westermarck, The origin and development of morae ideas. Beil. 25/VI	
Wahnschaffe, Die Eiszeit in Norddeutschland .	420
Werth, Das Eiszeitalter	376
Zacharias, Das Plankton als Gegenstand der naturkundlichen Unterweisung in der Schule. Beil. 20/II	
Bericht a. d. Naturwiss. Verein zu Hamburg. Beil. 9/II	
Bericht a. d. Oberschwäb. Zweigverein f. Naturkunde. Beil. 9/II	
Bericht a. d. Entomolog. Verein zu Stettin. Beil. 9/II	
Bericht a. d. Naturforschenden Gesellschaft zu Luzern. Beil. 10/I	
Bericht a. d. Geographischen Gesellschaft za Hannover. Beil. 10/I	
Bericht a. d. Gesellschaft f. Völkerkunde z. Stettin. Beil. 10/II	
Bericht a. d. Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Beil. 12/II	
Bericht a. d. Entomologischen Verein „Pacta“ Beil. 13/II	
Bericht a. d. Verein zum Schutz u. zur Pflege der Alpenpflanzen. Beil. 13/II	
Bericht a. d. Entomolog. Gesellschaft zu Halle a. S. Beil. 13/III	
Bericht a. d. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein. Beil. 15/III	
Bericht a. d. Naturwiss. Verein in Essen. Beil. 15/IV	
Bericht a. d. Naturwiss. Verein für Sachsen und Thüringen. Beil. 16/II	
Bericht a. d. Gesellschaft f. Völker- u. Erdkunde zu Stettin. Beil. 17/II	
Bericht a. d. Naturwiss. Verein f. Sachsen u. Thüringen. Beil. 20/III	

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sachregiſter.

Die *) weiſen auf Abbildungen hin.

Abdominalhaltung d. Menſchen 384.
Acanthia lectularia 406.
Aeschna cyanea, Symbiose Beilage 8/II.
Aesculus hippocastanum 271.
Aesculus neglecta 271.
Aesculus octandra 271.
Aesculus Pavia 271.
Aesculus rubicunda 271.
Aeskulapnatter*) 119
Atheratomſtöße 12.
Affen, Fang der*) 350.
Affenmenſch, Europäiſcher 77.
Affen, Pſychologie der 408.
Aktinien*) 242.
Alaunbaum, Beilage 19/III.
Algen, Symbioſe mit Schnecken, Beilage 23/III.
Alligatorfarmen 388.
Alpenflora, Schutz der, Beilage 8/I.
Alpenpflanzen, Verein zum Schutz von, Beil. 13/II.
Alpenſalamander*) 33.
Alytes 95.
Amalieneiche*) 310.
Amanita bulbosa*) als Gipftpilz 325.
Anableps tetrophthalmus*), Augenbau 375.
Amazonas, Waldland der 218.
Angorakatzen*), Konvergenzerſcheinung 287.
Angoraziege*) 288.
Anpaſſung 80.
Anpaſſung, individuelle 89.
Anpaſſungsformen an das Waſſerleben 18.
Aquarium, Polypenplage, Beil. 18/I.
Araucaria imbricata*) 263.
Artemia salina, Beil. 15/III.
Ascaris megalocephala Chromosomen d. 63.
Aspisviper 122.
Asplenium trichomanes*) 106.
Atolle*), Bildung der 379.
Atomhypotheſe, Nachweis der 345.
Aufmerkſamkeit bei Einzellern 359.
Auſternzucht, deutſche 143.
Aviatik 181.
Aye-Aye*), Beobachtungen am 368.
Azalie, Pflege im Garten, Beil. 25/II.
Bäume, Schutz der, Beil. 25/IV.
Bakteriologie des Bodens, Beil. 12/II.
Balkanvölker, Vergangenheit und Gegenwart, Beil. 10/II.
Baſtardierungsverſuche 74.
Baum, älteſte (Tafel) 376.
Befruchtung 86.
Befruchtung, Weſen der 126.
Beleuchtungsvorrichtungen, künſtliche 170.
Benediktenwand*) 2.
Berlepſchſche Niſthöhle*) 153.
Bettwanze, Vertilgung 406.
Biſexualitätsgeſetz von W. Fließ 161.
Blautopf, Farbe des 407.
Bohrloch, tiefſtes der Erde, Beil. 11/III.
Bomarie, als windende Staude*), Beil. 25/IV.
Broussonetia papyrifera Beil. 25/IV.
Brownſche Bewegung 270.
Bruchenechſe*) 368
Brutpflege 96.
Bügeln, hygieniſcher Nutzen des, Beil. 12/II.
Blütenſträucher des Gartens 164.
Blumenzwiebel, Behandlung der 196.
Chalcides tridactylus 113.
Chemie, Geſchichte 353.
Chiromys madagascariensis*) Beobachtungen 368.
Chryſanthemum, Pflege im Garten, Beil. 25/III.
Chromosome 74.
Cobitis taenia, Pflege, Beil. 23/IV.
Coluber longissimus*) 119.
Cook, F. A.*) 56.
Coronella austriaca*) 118, 119.
Cornanthes, Inſektenbad der 20.
Crataegus monogyna,*) Rieſenbaum 358.
Crioceris asparagi*) 329.
Cynocephalus hamadryas, Pſychologie des 408.
Darwin, Geiſtesbildner von 145.
Dauerterrarium, Beil. 15/I.
Demeljoch 69.
Desinfektionsmittel, neue Anſchauungen über, Beil. 11/II.
Deſzendenzhaltung des Menſchen 385.
Dialyſator 268.
Dicentra spectabilis 258.
Dinoſaurier 201.
Diſchidia 228.
Diſchidia Rafflesiana*) 228.
Dixippus morosus Beil. 15/II.
Dolomit*), Entſtehung des 323.
Donner, Entſtehung des 304.
Dorn*) bei Iller 357.
Dreihorndrache*) 203.
Dytiscus-marginalis, Beobachtungen an, Beil. 15/III.
Ediſon 130.
Efeuarten im Garten 232.
Eibe 91.
Eibenhain bei Paterzell*) 91.
Eibe, Vorkommen der, Beil. 25/VI.
Eiche*), Rieſenbäume 292.
Eiſenerz, techniſche Verwendung 29.
Eklogit 246.
elektriſches Sinnesorgan d. Menſchen 35.
Elektrizität, atomiſtiſche Auffaſſung 345.
Elektronen 14.
Elektrotechnik, Anfänge 391.
Ellritze, Pflege der, Beil. 23/III.
Entropie d. Welt 13.
Entropie d. Geiſtes 192.
Entwicklungsexperimente 61.
Euphorbia fulgens*) Beil. 25/III.
Evolutionstheorie 73.
Farbveränderungen, Vererbung erzwungener 94.
Felis libyca*) 318.
Felis sarda 319.
Felis silvestris*) 316.
Fettbäume, Bedeutung der, Beil. 10/II.
Feuerſalamander 33, 94.
Fingertier*), Beobachtungen am 368.
Fiſchdrachen 200*) 201.
Fiſche, lebendgebärende, Beil. 23/I.
Flieger von Blériot*) 185.
Fließ' Periodizitätsgeſetz 161.
Flugapparat von Wilbur Wright*) 183.
Flugtechnik d. Tiere 181.
Foraminiferen, Kunſtformen der 229
Fortpflanzungsveränderungen, Vererbung erzwungener 94.
Futterglocke, automatiſche*) 154.
Futterhaus*) 155.
Gärung, alkoholiſche 79.
Gartenkaſtanien, Blüten der*) 272.
Geburtshelferkröte 95.
Gedächtnis bei Einzellern 360.
Geiſtige Arbeit, Hygiene 289.
Gambusia affinis, Pflege, Beil. 23/II.
genialer Menſch, Naturgeſchichte 160.
Geſteinsumformung 257.
Geſtein, Umkriſtalliſation bei 256.
Geweihbildung*) 374.
Genſir, deutſcher, Beil. 17/III.
Giftſchlangen, Erkennungszeichen 123.
Ginſterkatze*) 295.
Gips, techniſche Verwendung 29.
Girardinus caudimaculatus, Beil. 23/II.
Glasflüſſe, blaue 31.
Glattnatter 119.
Gletſcher, größter der Erde 262.
Grillus domesticus,*) Vertilgung 406.
Grönland, Geſteine und Mineralien von, Beil. 10/I.
Grünfink, pſychologiſche Beobachtung des 274.
Hadromaſe 138.
Hallenſcher Komet 52, 157, 210, 279. 311.
Hallenſcher Komet, Phantaſien über, Beil. 11/I.
Hausgrille, Vertilgung*) 406.
Hausinſekten*) 403.
Hauskatze*), Geſchichte der 315.
Hauskatze, Leben der 261.

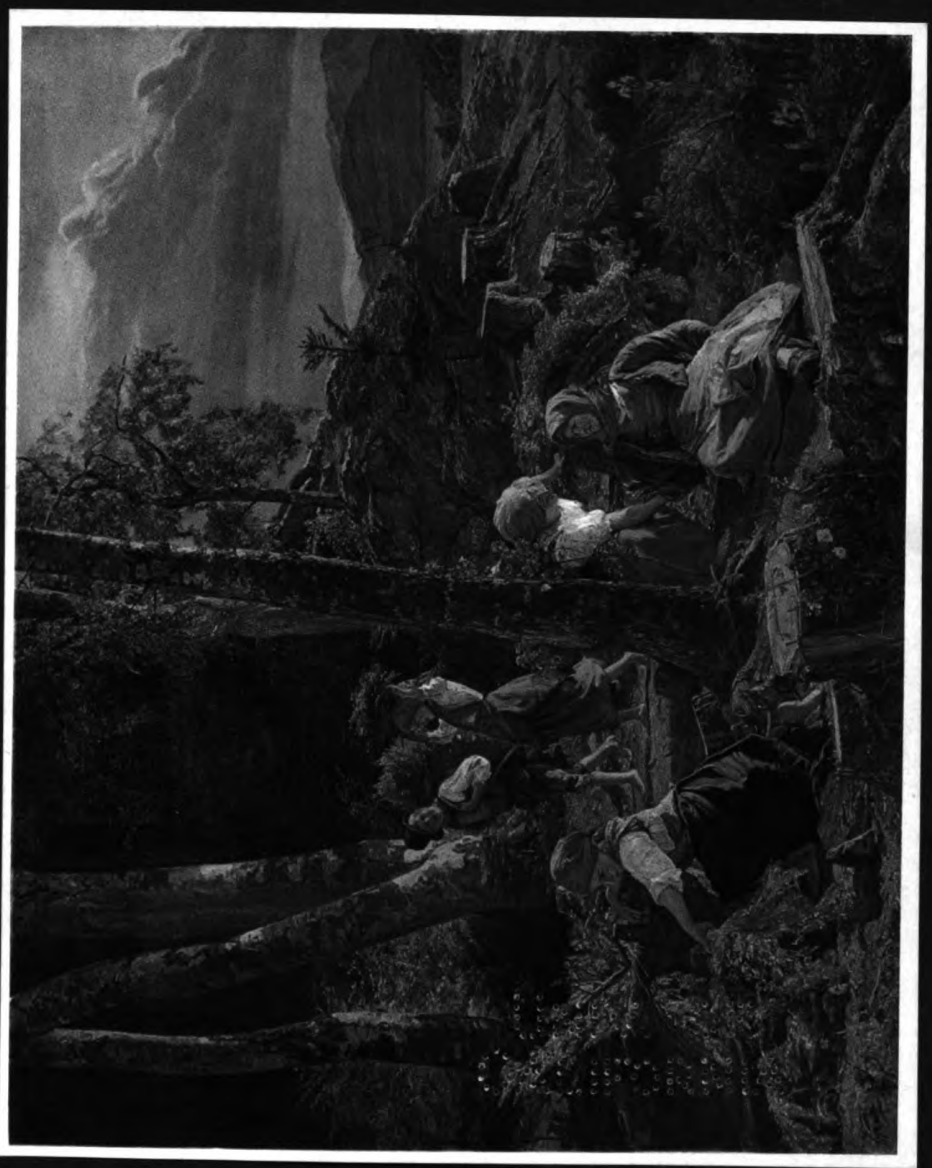
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hausschwamm 137.
Heilquellen, Radioaktivität, Beilage 20/I.
Heizbaum, Beil. 15/II.
Herzblume, Leben der 258.
Herzblumen*), Kunstblatt, Heft 16.
Heterodera Schachtii 45.
Himmel als hohle Halbkugelschale 226.
Himmelskunde, Grundeinsichten der 225. 259.
Höhlenpflanzen, Lichtgenuß der 104.
Homàrus vulgaris 221.
Homo Heidelbergensis 128.
Hummer, sein Fang 221.
Hydra 15.
Intelligenz, bei Einzellern 360.
Irrlicht, Chemie des 310.
Isländer*) Typus 341.
Island*), Beschreibung 339.
Johannesburger Komet, 180, 280, Beil. 24/I.
Johanniskäferchen, Licht des 303.
Kailas*) 177.
Kalisalzlager, Deutsche, Beilage 20/III.
Kalkablagerungen, Bildner 378.
Kalkstein, technische Verwendung 28.
Kammerlinge, Kunstformen der,*) Kunstblatt, Heft 14.
Kammolch, abnorme Erscheinungen, Beilage 23/III.
Kastanienarten, Blätter der,*) 271.
Kastanienarten unserer Gärten 271.
Katzengöttin Bast*) 316.
Katzennatter 121.
Knoblauchskröte 244.
Knollenblätterpilz*), als Giftpilz 325.
Körperformen, als Ausdruck d. Seelischen 383.
Kolloid-Chemie, Grundlagen der 265.
Komet, Enckescher 312.
Kometen, Periodische 280.
Kometen, Vorfahren von den 248.
Komet, Hallenscher, Beilage 21/I.
Komet, Hallenscher 52. 157. 210. 279. 311.
Komet, Johannesburger 180. 280.
— Beilage 24/I.
Konvergenz*), Beilage 288.
Korallenkalk*), Erzeuger 379.
Korallenriffe*), Entstehung der 381.
Krebse, Einfluß von Salzlösungen auf, Beil. 15/III.
Kreuzotter 122. *) 125.
Kriechtierhaut, Umfärbung 243.
Krokodil, alte Beschreibung 351.
Kubani-Urwald*) 301.
Küchenschabe*), Vertilgung 404.
La Chapelle aux Saints, fossiler Mensch v.*) 8.
Lachenalie, als Zimmerblume*), Beilage 25/III.
Lamarckismus 89.
Landdrachen 201.
Lappland, Land und Leute, Beil. 17/II.
Lappland, Streifzüge durch, Beil. 17/II.
Lasurstein 173.
Leben, Künstliches 389.
Lebensgemeinschaften im Zimmer*), 393.
Lebenszähigkeit von Tieren. Beil. 11/III.
Le Moustier, Schädel*) 7.
Lepisma saccharina*) 403.
Leuchtende Tiere 167.
Leuchtkrebs*) 167.
Leuchtorgane der Tiefseetiere 241.
Licht, Farbige Wirkungen von 172.
Lichtgenuß der Pflanzen 104.
Lilienthals Flugapparat*) 186.
Lilie, Pflege im Garten, Beilage 25/II.
Loxia bifasciata 178, *) Kunstblatt Heft 11.
Lüneburger Heide 205.
Luftstickstoff, Verwertung 385.
Lymnaea stagnalis, Symbiose, Beil. 23/III.
Macrobiotus Hufelandii, Beil. 11/III.
Magnetische Stürme d. Jahres 1909 141.
Mars 212. 280.
Mars, Spektrum, Beilage 24/I.
Materie, Bausteine der 345. 363.
Mauer, Fund von 127.
Mauer, Unterkiefer v. 7.
Maulbrüter 68.
Meerestiefen, Tierleben der 233.
Meerwasser als Nahrungsquelle 84.
Mendelsches Gesetz 88.
Mensch fossiler, v. La Chapelle aux Saints*) 8.
Merulius lacrimans 138, *) 141.
Milchstraße, Bau der 247.
Mimikry*), Kritik der 283.
Minotaurus-Sage, Aufklärung 337.
Mnemelehre 90.
Molekulargröße, Ermittlungsmethoden 364.
Monte Hermoso, Halswirbel von*) 5.
Moore, Entstehung u. Verbreitung der, Beilage 10/I.
Moorwiesen*), Flora der 320.
Mumien als Heilmittel 128.
Mumien, künstliche 129.
Murex brandaris 190.
Murex trunculus 191.
Mutation 88.
Naturdenkmäler im Sauerland 179.
Naturdenkmalpflege, Beilage 22/III.
Naturdenkmalpflege in Preußen, Beil. 11/II.
Naturfreude, Psychologie der 2.
Naturgesetze in Schweden, Beil. 11/III.
Nervosität, seelische Grundlage 291.
Nestbauinstinkt der Vögel 149.
Nordpol als geographisches Problem 55.
Nordsee, Erforschung, Beilage 20/I.
Ostrea edulis 144.
Ozeanerpedition, Neue, Beil. 10/II.
Paläontologie 5.
Palmen als Gartenpflanzen 264.
Pampasstrauß 110.
Panspermie 98.
Papiermaulbeere, Beilage 25/IV.
Paramaecium*) 80.
Paratilagia multicolor 68.
Pavian, Psychologie des 408.
Pearry, R. E.*) 57.
Pelobates fuscus 244.
Periodizitätsgesetz von W. Fließ 161.
Periplaneta orientalis, Vertilgung*) 405.
Pflanzenernährung, Physiologie der 48.
Pflanzen, Reizleitung neuer Fall, Beilage 20/I.
Pflanzenschutzbewegung, Heimatliche, Beil 17/III.
Pflanzen, Variation, Beilage 20/III.
Pflanzen, Verhalten gegen Radium 327.
Phacus longicauda, Beil *) 6/I.
Photographie, Professur für 36.
Phoxinus laevis, Pflege, Beil. 23/III.
Phyllodromia germanica,*) Vertilgung, 404.
Physik, Geschichte 353.
Pinguinen, aufrechter Gang der 25.
Planetoid Eros 312.
Planktonwesen, Ernährung der 84.
Polargegenden, Entdeckung der*) 55.
Polypen, im Aquarium, Beilage 18/I.
Polystomella 229.
Präformationstheorie 73.
Proanthropus neogaeus 6.
Projektionsapparat bei der Chirurgie 224.
Protoplasmastruktur 400.
Pseudophia lunaris, Gehörorgan v., 111.
Purpur, antiker 189.
Putorius lutreola, Beil. 11/III.
Quercus sessiliflora, Riesenbäume 294.
Radioaktivität der Heilquellen, Beilage 20/I.
Radiolarien*), als Kalkbildner 378.
Radiologischer Kongreß 194.
Radium 13.
Radium-Emanation, Beilage 6/I.
Radium, Pflanzenverhalten 327.
Rana agilis, Starrkrampf. Rana esculenta, Beil. 18/I.
Rangifer tarandus*), Geweihbildung 373.
Rasenpflege im Garten 262.
Regenwald, tropischer 218.
Reizleben, der Protozoen 358.
Reizleitung, bei Pflanzen, neuer Fall, Beilage 20/I.
Ren*), biolog. Eigenheit 374.
Rhea americana 110.
Ringelnatter*) 118.
Ringnebel in der Leier 36.
Röntgenstrahlen, Pflanzenverhalten 327.
Rosenmehltau, Bekämpfung, Beilage 22/II.
Rosenpflege im Garten, Beilage 19/II.
Rosenpflege im Garten, Beilage 22/I.
Rosensorten, Wahl der, Beilage 22/I.
Rübennematoden 42.
Rüsselkäfer, erdgeschichtl. Entwicklung der, Beil. 13/III.
Salamandra atra*) 33.
Salamandra maculosa 33.
Sauerland, Naturdenkmäler im 179.
Saurier als Beherrscher d. Erde 197.
Savannenwälder 219.
Schädel von Le Moustier*) 7.
Schattenflora 104.
Schistostega osmundacea*) 106.
Schlangen Deutschlands 112.
Schlangen, Geruchssinn, Beilage 18/III.
Schutzfärbung*), Kritik der 283.
Schlingpflanzen als Gartenpflanzen 231.
Schmetterlinge, Gehörorgan der 111.
Schmetterlingsgesellschaft an der Weidenblüte 206.
Schmetterlingsvarietäten, Entstehung u. Bildung von, Beil. 13/II.
Schwanendrachen 200, *) 201.
Schwefel, Farbenänderungen bei 173.
Schwimmblase 16.
Schwingenflug 187.
Scolopax rusticola 219.
Seeigel, Befruchtungsvorgang 62.
Seerosen*) 242.
Seeschlangen 200.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Selborne*) 147.
Sellaſtock*), Dolomiten 324.
Soldatenpferd, Sinneſtätigkeit des 49.
Sonnenflecken des Jahres 1909 141.
Sonnenflecken — Periodizität 143.
Sonne, Unterſuchungen, Beilage 21/I.
Sphaerotheca pannosa, Bekämpfung, Beil. 22/II.
Sphenodon punctatum*) 368.
Stabheuſchrecken, Futter für, Beil. 15/II.
Steinbeißer, Pflege des, Beilage 23/IV.
Steinkohlenwald, lebender 35.
Sterne, Farbentönung, Beilage 24/I.
Sterne, neue 13.
Sterne, Stellungsveränderungen der 227.
Stiefmütterchen, Pflege im Garten, Beilage 22/I.
Strahlungsdruck 13.
Strauß, Brutgeſchäft 107.
Südamerika, Pflanzengeographie 215.
Sumpfotter, ausſterbende, Beil. 11/III.
Suſpenſionen 267.
Symbioſe, Waſſerjungfer u. Algen, Beil. 8/II.
Tarbophis fallax 121.
Taxus baccata 91.
Technik, Kulturwert der 278.
Teleſkopauge der Tiefſeefiſche 239.
Terrarienheizung nach Tofohr, Beil. 15/III.
Terrarienpfleglinge, Kontrolle, Beilage 18/II.
Terarrium, Bodenbelag im, Beil. 15/II.
Tesla 130.
— Biographie 134.
Thorakalhaltung des Menſchen 384.
Tiefſeefauna 234.
Tiefſeefiſche*) 240.
Tiefſeetiere, Leuchtorgane der 241.
Tiefſeetiere mit Teleſkopaugen*) 237.
Tierartenzahl der Erde 230.
Tierbeobachtungen u. ihre pſychologiſche Deutung 273.
Tiere, Geſteinsbildende*) 377.
Tiere, Ortsbewegung der 14.
Tonkunſt, Entwicklung 329.
Ton, techniſche Verwendung 30.
Torfhirſch*) 85.
Triceratops*) 203.
Trinkwaſſer, Sterilisation von, Beilage 7/II.
Triton cristata, abnorme, Beil. 23/III.
Tropidonotus natrix*) (Kunſtblatt) 118.
Tropidonotus tesselatus*) 117, 118.
Uhu, Wiedereinbürgerung des, Beilage 8/II.
Ultramarin 32.
Ultramikroſkop*) 269.
Umpflanzen d. Topfgewächſe 195.
Univerſität, Funktion der 355.
Univerſum, Urkraft des 11.
Unterſcheidung bei Einzellern 359.
Uranogeographiſche Breite 227.
Urnenpflanze 228.
Urzeugung, Problem der 390.
Urzeugungsproblem, Beil. 16/I.
Urzeugung, Vortrag über das Problem der, Beil. 14/I.
Utricularia minor 230.
Variation 88.
Verdauung, Chemie der 334.
Vererbung erworbener Eigenſchaften b. Salamandern 32.
Vererbung erzwungener Farbveränderungen 94.
Vererbung erzwungener Fortpflanzungsveränderungen 94.
Vierauge*), Augenbau 375.
Viola cornuta, als Gartenpflanze, Beil. 22/I.
Vipera aspis*) 123.
Vipera berus 122, *)125.
Viverra genetta*) in der deutſchen Fauna 295.
Vögel, Flugleiſtung der 21.
Vögel, Zug der 37.
Vogelkunde, Belege aus der 208.
Vogelſchutz 151.
Vogelwelt, Rückgang Gründe 305.
Wärme, farbige Wirkungen von 172
Wahrnehmung bei Einzellern 359.
Waldbäume, Befruchtung der 252.
Waldbäume, blühende 251.
Waldſchnepfe, Leben der 219.
Waſſeragame 24.
Waſſerfroſch, Starrkrampf, Beilage 18/I.
Waſſerſchlauch als Fiſchräuber 230.
Weißbindenkreuzſchnabel, Kunſtblatt Heft 11.
Weißbindenkreuzſchnabel 178.
Weltraum, Realität des 260.
Weltraum, Temperatur im 227.
Wieſenflora, Charakterpflanzen 320
Wildkatze*) 315.
Windblütler, eigenartiger, Beilage 25/IV.
Wolfsmilch, leuchtende*), Beilage 25/III.
Wollgraswieſe*) 301.
Würfelnatter 118.
Xiphophorus helleri, Beil. 23/I.
Zahnkarpfen, lebendgebärende, Beilage 23/II.
Ziergehölz-Anlage 162.
Zierſträucher d. Gartens 164.
Zoologie*), des XVIII. Jahrh. 349
Zuckergaſt*), Vertilgung 403.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Ferdinand Waldmüller, Wiener Wald
Kunsthistorisches Hofmuseum in Wien

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1910 NATUR Heft 1

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

An die Leser!

Zurück zur Natur! 150 Jahre nach Rousseau übt dies Wort aufs Neue seinen Zauber aus und siegt in Weltanschauung und Lebensführung. So stellen sich die Zeichen der Zeit dem Empfinden dar, das sich schon seit langem im Jahrhundert der Naturwissenschaften wähnt.

Dennoch darf man kühnlich wahrsagen, daß alles bisherige nur ein Vorspiel war für den eigentlichen Sieg der Naturwissenschaft im Wettkampfe der Kulturfaktoren. Er wird erst errungen in dem Augenblicke, da sich neuerdings die Fäden anknüpfen zwischen Geistesbildung und Naturwissen, zwischen Volksseele und Naturforschung. Noch ist dies erst zaghaft versucht worden. Noch forscht überwiegend der Gelehrte nicht für sein Volk, sondern für seine Wissenschaft, noch heißt die Praxis der Naturforschung nicht Kultur, sondern Technik . . . Die Bedürfnisse des Geisteslebens, die Sehnsüchte des Gemütes und des Schönheitssinnes, die bangen Fragen des Woher und Wohin, sie werden für den Gebildeten bisher fast ausschließlich durch den Künstler und den Dichter befriedigt. Hunderttausende empfinden es unausgesprochen, daß um den Menschen durch Erforschung der Natur neue ungeheure Werte für die Geistesbildung aufgeschlossen wurden — aber erst jetzt werden sie lebendig und erst ganz langsam werden sie in Kulturformen geprägt. Und deshalb darf man sagen: Das Jahrhundert der Naturwissenschaften war noch nicht da, es kommt erst jetzt!

Diesen Prozeß zu beschleunigen, ihn bewußt zu läutern, aus den Erzbergen naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse vorurteilslos, gediegen, **für die Bedürfnisse des Kulturmenschen das in künstlerische Form zu prägen, was daraus Gemeingut der Geistesbildung werden kann,** — das hat sich die „Natur" als höchstes Ziel vorgesetzt.

„Verwertung der Naturwissenschaft unter dem Gesichtspunkte der Kultur" — das ist unser Programm.

Und wir wagen es zu hoffen, damit beiden zu dienen: dem Gelehrten und Forscher, dem wir helfen, den ihm gebührenden Platz zu erringen als Erzieher der Menschheit, und dem nach den neuen Erkenntnissen dürstenden Leben, indem wir trachten, ihm neue Inhalte in, zum ganzen Menschen sprechenden Formen zu bieten. **Zugleich aber üben wir sorgfältige Beschränkung auf das, was nottut. Nicht jede Einzelheit der Forschung hat der Kultur ihrer Zeit etwas zu sagen. Unsere Kunst soll sein, aus dem unermeßlichen Schatz der Erkenntnisse das auszuwählen, was nicht nur Wissenstrieb befriedigt, sondern den Menschen in uns freier, leichter und mit seinem Erdenlos zufriedener macht.**

In diesem Sinne will diese Zeitschrift ein Band sein zwischen Wissenschaft und Leben.

Dr. L. Wilser
als Vorsitzender der
Deutschen naturwiss. Gesellschaft.

R. H. Francé
als Herausgeber der
„Natur".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Benediktenwand (Nach einem Gemälde von M. Zwengauer gezeichnet von J. Iseli)

Psychologie der Naturfreude / Von R. Francé

Mit 1 Abbildung

Wenn man seine Gäste in München auf einen der vielen gepriesenen Aussichtspunkte führt, von denen aus sie das Schimmern und Blauen der Alpenkette genießen können, zieht in dem vielgezackten Band stets ein dunkler, breiter Felsenkamm zuerst das Auge auf sich, der an luftighellen Herbsttagen oft so nahe, mächtig und klar aus all den Bergeslasten vorragt, daß man vermeint, danach langen zu können. Das ist die Benediktenwand. Noch rühmt kein Bädeker ihre Schönheiten; der Strom der Fremden wallt an ihr vorbei auf der großen Heerstraße der Reiselust, die von München nach Tirol führt und die Gemeinde der Kenner ist klein, die sich in dem stillen Hochtal ein Stelldichein geben, das ihren, viele hundert Meter hoch senkrecht emporgehenden Wänden vorgelagert ist, mit schwerem Geröll und mächtigen Felstrümmern, die ab und zu donnernd aus der „Wand" zur Alpe hinunterrollen, was man als leises Grollen und Poltern noch fern in der Ebene auf den Dörfern hört. Ein Spiel verwunschener Mönche sieht darin die dichtende Phantasie des Volkes, das in der Benediktenwand viel Geheimnis wittert von Venedigermännlein, die daraus Gold holen. Und wirklich sind dort an den Felsen Halden eines vor alten Zeiten erloschenen Bergbaues und halbverwitterte Runen, die vor vielen Jahrhunderten ein Wanderer in die Felsen grub, da es noch ein gottversuchendes Wagestück dünkte, in solche Wildnisse vorzudringen.

Viele Menschenleben sind vergangen seit jenem ersten Besteiger und seine ganze Welt änderte sich seitdem, aber der Berg blieb sich gleich in der Verlassenheit seiner Wände, mit dem Rollen seiner Steine und der unablässig welkenden und sich erneuernden Pracht der Alpenblumen, die dort jedes Fleckchen überziehen, an dem eine Wurzel haften kann.

Neid, Mißgunst, Gemeinheit verflüchtigt wesenlos in der Gelassenheit einer so reinen Natur. Mögen draußen im Flachland, das graudunstig zu diesen Höhen hinaufblickt, die Weltereignisse sich jagen, Unglück oder Übermut die Menschen schütteln, hier ist das alles vergessen, hier gibt es keine anderen Erlebnisse seit Anbeginn der Dinge, als das Ziehen der Wolken, das Glühen der steinernen Zacken im scheidenden Licht, das Rasen der Stürme, das Versinken in tiefen Schnee und Wiedererwachen in Blütenpracht ... Eine Almhütte lag seit undenklichen Zeiten im felsumstellten Kessel, und das melodische Läuten der Herdenglocken hing an allen Sommertagen in den Wänden, überzog den ganzen Berg mit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einer süßen Melancholie und spielte mit Echo und leisem Nachhall ....

Da wurde es eines Tages anders. Die große Welt trat an den Berg heran. Geschäftige Menschen kamen und bauten neben die alte Alm ein neues, prächtiges großes Haus, ein Wirt zog hinauf und nun kamen statt sinnigen Wanderern, die sich scheu einfügten in die Größe und Stille der Natur, Tag für Tag Gleichgültige, Neugierige, Zerstörungswütige, mit rücksichtslosem Gebaren, angezogen durch die Geschäftsanzeigen, die im Flachland die Schönheiten des Berges gleich die einer verhandelten Sklavin priesen, die Schönheiten, denen nun auf einmal das Schönste: der spinnwebduftig feine Hauch der Stimmung fehlte. Die Alpenblumen der Benediktenwand verdorrten als Hutschmuck und an Bergstöcken, sie wanderten sterbend als Bergstrauß mit in die Wirtshäuser und zogen sich vorsichtig zurück ins Geschröf, auf die Rasenbänder, zwischen das Krummholz, wo sie sicher waren vor Menschen ohne Naturverehrung.

Und doch ist die Benediktenwand noch gar nicht „entdeckt". Sie ist noch immer einsam und keusch gegenüber Modebergen, an deren Flanken an schönen Sonntagen Hunderte von Bergfreunden keuchen. Noch sind die ganzen bayrischen Alpen urwüchsig zu nennen gegenüber vielen deutschen Mittelgebirgen, ja sie sind ein Paradies reiner Genüsse, wenn man sie vergleicht mit der verwüsteten und ausgeplünderten Umgebung der großen Städte, die für mehr als die Hälfte des deutschen Volkes allein in Betracht kommt als Spender von Naturgenuß und Erwecker von Naturfreude.

Und das ist es, von dem ich reden möchte: diese unversiegbare Naturfreude unseres Volkes. Sie ist ein Kapital im geistigen Haushalt der Menschheit, um das uns alle anderen Völker beneiden. Der Kenner weiß, daß nur das englische Volk darin an die Deutschen heranreicht, er weiß aber auch, daß diese beiden die Führer in den Naturwissenschaften sind, seit alten Zeiten bis heute. Das ist ein Zusammenhang, der zu denken gibt.

Man unterschätzt noch immer den Wert der Naturfreude. John Ruskin hat darüber ein gemütvolles Wort gesagt: „Hat man die Lebenskunst erlernt — meint er —, so wird man endlich erkannt haben, daß auch die lieblichen Dinge notwendig sind: die wilde Blume am Wegrain sowohl, wie das gebaute Korn und die wilden Vögel, die Tiere des Waldes sowohl, wie die gepflegten Haustiere." Das ist tief wahr, erschöpft aber nicht alles. Nicht nur Erholung und Gemütswerte schafft ein Land, das noch „Wildnisse" hegt, sondern es schafft auch einen glühenden Erkenntnis- und Denktrieb, der sich zu Wissenschaften und Philosophien kristallisiert.

Der Einfluß der bloßen Naturfreunde auf die Fachwissenschaften ist größer, als man es bisher zugegeben hat. Die „Benediktenwand" ist ein wissenschaftlicher Faktor in diesem Sinne, jeder Sonntag, der Hunderttausenden Freuden verschafft hat durch den Anblick des unbeschreiblichen Naturwunders, trägt seine Früchte in wissenschaftlicher Erkenntnis, wenn auch später, auf Umwegen, geläutert und vermittelt durch mehrere Köpfe und — Herzen. Das ist es, was ich hier gerne einprägen möchte.

In einem gewissen Sinn wird mir jeder zustimmen, denn er denkt dabei an den einfachen Zusammenhang, daß jeder naturliebhabende Vater seinen Sohn beeinflußt und sich leicht bestimmen läßt, ihm das als Beruf zu ermöglichen, was ihm selbst nur als Erholung von einem anderen Beruf möglich war. Es gibt aber auch noch ein anderes, nicht so leicht zu entdeckendes Band zwischen Naturfreude und Wissenschaft.

Wer sich gewöhnt hat, die Dinge nicht so hinzunehmen, wie sie ihm entgegentreten, sondern sie prüft und befragt, der hat sich wohl auch schon die Frage vorgelegt: wie kommen die Naturforscher darauf, was eben jetzt zu erforschen sei? Arbeiten sie auf gut Glück oder nach einem Plan, wie Soldaten auf einem Feldzuge? Mit anderen Worten, nach welchen Gesetzen vollzieht sich der Fortschritt der Naturerkenntnis?

Ich habe viel gegrübelt darüber und habe kein Buch gefunden, das antwortet. Die Frage ist eine von den vielen der wichtigsten, die man übersehen hat. Ich habe sie mitgenommen auf einen meiner vielen einsamen Bergwege, die in ihrer Stille und Verlassenheit so einladen, fernen und letzten Dingen nachzuhängen, und ich habe folgende Antwort mitgebracht:

Auf dieser Erde, die bis in ihr Feinstes ein geworden Ding ist, gibt es keinen Gedanken, der nicht ein historisches Wesen wäre. Jeder Gedanke ist genau das, was der Mensch ist, der ihn aufwirft und was die Natur ist: ein Produkt von Umgebung und Geschichte.

In diesem Sinn arbeitet die Naturforschung nicht willkürlich, sondern unter einem geheimen Zwang. Es hofft nur der die Oberflächen beachtende Zuschauer, daß morgen das Unerwartetste zu erwarten ist von unserer Naturwissenschaft; der Tiefäugige bescheidet sich dabei, zu wissen, daß auch hier jeder Tag nur ernten kann, was seine Vorgänger gesät haben. Wohl können glückliche Entdeckungen scheinbar sprunghaft diese Ursachenwirkung durchbrechen — jedermann denkt hier an das Radium — aber näher besehen sind auch diese „Sprünge" wohl vorbereitet, ja lange notwendig gewesen. Nicht nur die Natur, auch ihre Erforscher machen keine Sprünge.

Gibt man sich diesen Gedanken hin, glaubt man nicht mehr daran, daß es Zufall sei, der heute die Lebensforschung in Mode gebracht hat. Ein Netz feiner und ferner Beziehungen verspinnt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Alles und Alle. An diesem Punkt kehrt mein Gedankengang dorthin zurück, von wo er ausgegangen. Zum Einfluß der Naturfreude auf wissenschaftliche „Fragestellungen". Denn ich sehe es ein, daß stets die Regungen der Volksseele die großen Linien der Forschung bestimmen. Der Gelehrte ist nicht losgelöst vom Gemeinempfinden des Volkes, auch er ist unterworfen dem, was alle Herzen bewegt.

Wir haben in den fünf Jahrhunderten, seitdem es wieder eine Naturforschung gibt, gesehen, daß sie als Untersuchung der Stoffe begann. Im glitzernd phantastischen Gewand der Alchimie. Erst dann wurde eine Untersuchung der Kräfte daraus und auf die romantische Epoche der Alchimisten folgte das erfolgreiche Zeitalter der großen Physiker. Und ihr Erfolg schuf die angewandte Naturwissenschaft: das technische Zeitalter begann. Erst zuletzt kam der Siegeslauf der Lebenswissenschaft. Wir erlebten alle den Beginn; und was der Höhepunkt bringen wird, ist noch gar nicht vorherzusehen. Was bestimmte diese Stufenleiter von Chemie, Physik, Technik, Biologie? Waren es glückliche Einfälle einzelner, waren es Zufälle? Mit nichten. Auch die Wissenschaftsgeschichte ist kein „Umweg des Weltenganges", um zu einigen großen Köpfen zu gelangen. Hat das nicht alles seine kulturgeschichtlichen, seine allzumenschlichen Gründe gehabt? Es zerstört Illusionen, aber wenn man sich nicht täuschen *will*, so muß man zugestehen, daß der Übergang von der Naturalwirtschaft zur Geldwirtschaft im frühen Mittelalter das Bedürfnis nach jenem Gold erzeugte, das die Gelehrten jener Welt mit Redlichkeit auf ihre Weise herstellen wollten. Aus dieser Goldmacherkunst ist die Chemie geboren. Und ihr Verfolg schuf die Anfänge der Physik, denn die Dinge bestehen nicht nur aus Stoff, sondern haben auch Kräfte in sich. Johann Böttgers Leben ist ein Symbol des ganzen Mittelalters der Naturwissenschaft. Dieser arme Schelm glaubte ein Goldmacher zu sein und hat nun sein Denkmal als Schöpfer der Meißner Porzellanindustrie.

Die Alchimisten haben mit den Physikern zusammen ein weit ergiebigeres Goldrezept entdeckt als uns sogar das Magisterium des Basilius Valentinus versprach: nämlich die Technik.

Die aber hatte dann wieder ihre Rückwirkung auf die Wissenschaft. Sie schuf ein neues Zeitalter, das verehrungsvoll zum Chemiker und Physiker aufsah, denn durch deren Kunst rauchten die Schlote, dampften die Kessel und surrten die Räder, von deren Tätigkeit man lebte. Kann es da wundernehmen, daß man den Führern dieses Zeitalters den Dank abstattete, indem man ihnen die Welt des Geistigen überließ? Wir lächeln heute über ein Geschlecht, das voll Begeisterung sagte: jawohl, die ganze Welt, sogar mein Denken und mein Fühlen ist Physik und Chemie, aber wenn wir historisch denken, verstehen und verzeihen wir es.

Aber das Weltenrad bleibt nicht stehen. Der Tag, an dem man die Einsamkeit der Benediktenwand zerstörte, das Geschlecht, das sich in den Bergen, in der Natur wie ein Feind der Schöpfung benahm, sie gehören mitten in jenen Siegestaumel der Industrie. Man hätte damals am liebsten die Berge abgetragen, damit die Züge rascher fahren, man hätte die Wälder vollständig abgetrieben, überall geradlinige Straßen angelegt, überall Fabriken gebaut, jeden Baum und Felsen mit Industrieplakaten beklebt, alles „unnutzbare" Leben abgeschafft — wenn nicht die Ernüchterung so bald eingetreten wäre. Das neu entstandene Industrievolk merkte das Sinken seiner Lebensfreude. Es sind zwar heute erst die oberen Zehntausend der Geistigkeit, die sich dessen bewußt sind, was uns fehlt, aber fühlbar ist es allen.

Auch der Diener der Technik fühlt sich als lebendes Wesen und verlangt sehnsuchtsvoll nach seiner natürlichen Umgebung. Mit feinem Ohr erfaßten die Klage die beweglichsten der Gelehrten, nämlich jene, die volkstümlich wirken wollen. Hier ist die Quelle entdeckt für die ansteigende Flut populärer Schriften über die lebende Natur. Sie soll uns nur überschwemmen, denn sie bringt ein verlorenes Glück wieder: die Freude an der Natur.

An diesem Punkte stehen wir. Das biologische Zeitalter beginnt. Das ganze Volk richtet an die Naturforscher Fragen über das Wie und Warum des Lebens. In die ganze Wissenschaft zieht die biologische Fragestellung ein. Mit feinem Lächeln sieht der Geschichtsschreiber der Naturwissenschaft, daß auf das Geschlecht der Botaniker und Zoologen, die Physik und Chemie treiben wollten, nun Physiker und Chemiker kommen, die Biologen sein wollen.

Wenn wir es in eine Formel bringen wollen, was wir hier erkannten, so möchte ich sagen: der Gattungsinstinkt des Menschen hat sich gegen die Zerstörung des Natürlichen gewehrt. Das gibt unserer Zeit die Signatur.

So lege ich es mir zurecht, warum die Naturfreude unseres Volkes von Jahr zu Jahr mächtiger aufflammt. Wer diesen Puls der Zeit fühlt, sieht als Naturforscher in die schönste Zukunft. Denn er weiß, es gilt nur zu arbeiten, um das unbewußte irrende Suchen von Millionen auf den rechten Weg zu bringen. Die Sehnsucht nach Naturerkenntnis in Erfüllung zu wandeln.

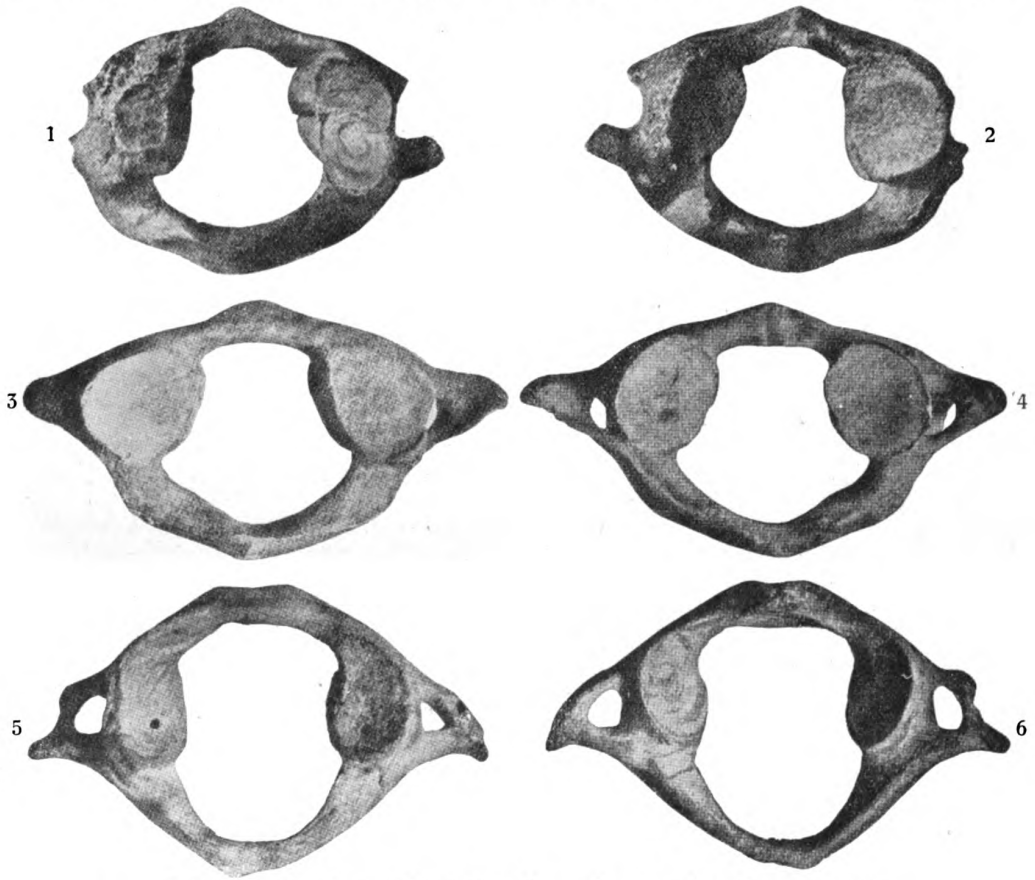
So ist es ein gar köstlich Ding, heute Biologe zu sein, denn man ist ein Führer des Volkes. Man hat dann das beneidenswerte Amt, Führer zu sein in einem Zaubergarten, für dessen Genüsse man so leicht Kopf und Herz eröffnen kann. An diesem Werk, an dieser Mission kann aber

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

jeder in seinem Kreise teilhaben und sich selbst ernennen zu einem Bewahrer der Schönheit unserer Heimat und zu einem verständnisvollen Meister im Naturgenuß, als dem einzigen Glück, das gar keinen Nachgeschmack hat als den süßen, schöner Erinnerungen. Was jeder Mensch bei jedem Gang durch Feld und Hain dumpf empfindet, das seltsam sehnsuchtsvolle Glücksgefühl, das bange Geheimnis, das im Duften der Blumen, im Summen der Waldtierchen, in der lächelnd unergründlichen Bläue des Himmels und dem schweren Rauschen des Hochwaldes, wie vergeblich nach Worten zu ringen scheint, das kann er sich verständlich machen in Menschensprache, wenn er die Forderung des Tages erfaßt, die heute biologische Bildung heißt.

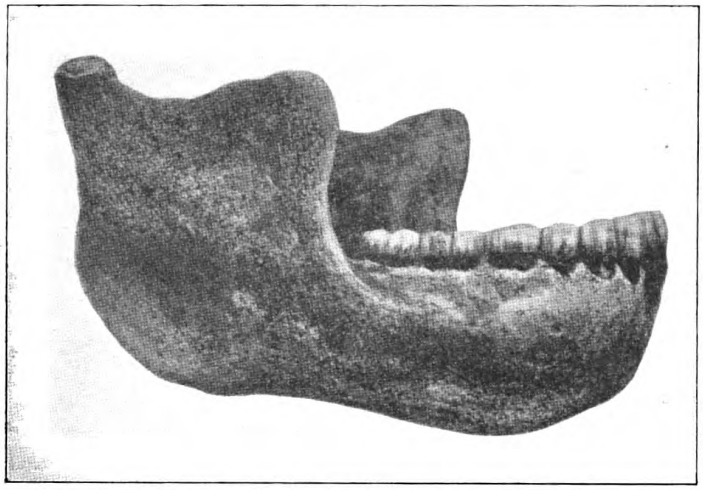
Neueste Errungenschaften der menschlichen Paläontologie / Von Dr. Ludwig Wilser Mit 8 Abbildungen

„L'homme fossile n'existe pas, es gibt keine fossilen Menschenknochen". Noch ist kein Jahrhundert verflossen, seit der größte und angesehenste Paläontologe seiner Zeit, Cuvier, diesen Ausspruch getan hat. Da damals sicher beglaubigte Funde von Überbleibseln ausgestorbener Menschenarten nicht bekannt waren, hatte diese Behauptung zweifellos ihre Berechtigung, sie war aber in einem Tone gehalten, als ob derartiges überhaupt unmöglich wäre, und noch damit bekräftigt, daß es ja auch keine fossilen Affen gäbe. Das eine wie das andere ist bald durch Tatsachen widerlegt worden: in den zwanziger und dreißiger Jahren sind in England, Deutschland, Belgien und Frankreich mit tierischen vermischt auch menschliche Gebeine offenbar gleich hohen Alters, 1837 in Griechenland auch solche von Affen gefunden worden. Seitdem hat man immer neue Belegstücke entdeckt, und es kann nicht der geringste Zweifel mehr obwalten, daß einstmals außer tiefstehenden Menschen auch große und kleine Affen in unserem Weltteil gelebt haben. Auf Grund dieser Funde ist es möglich gewesen, mehrere fossile Menschenarten, bzw. Rassen von



Halswirbel (Atlas) von Monte Hermoso – 1 = von oben, 2 = von unten
Die entsprechenden Wirbel eines Indianers (3–4) und eines Großaffen (Orang 5–6)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

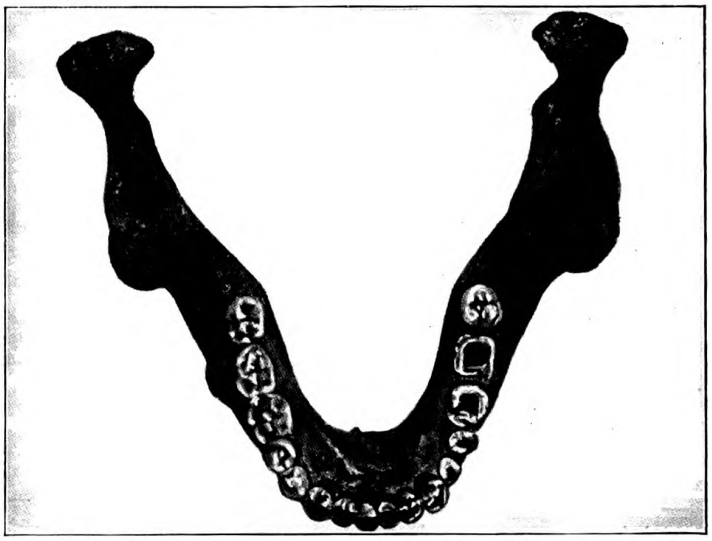


Der Unterkiefer von Mauer (von der Seite)

verschiedener Entwicklungshöhe aufzustellen, so als erd- und stammesgeschichtlich älteste den Urmenschen (Homo primigenius; Neandertal, Spy, Krapina, La Naulette, Malarnaud, Schipka, Ochos usw.), den etwas höherstehenden Urneger (H. niger var. fossilis; Mentone), den als Vorfahren der jetztlebenden Mittelmeerrasse zu betrachtenden Lößmenschen (H. mediterraneus var. fossilis; Brünn, Brüx, Cannstatt, Engis, Egisheim, Galley Hill, Woisek u. a.), den hochentwickelten, als Stammvater der Nordeuropäer geltenden Renntierjäger (H. priscus; Cro-Magnon, La Madeleine, Laugerie-Basse, Mentone, Lautsch, Stångenaes u. dgl.) und die ältesten Rundköpfe (H. brachycephalus var. fossilis; La Truchère, Furfooz, Grenelle u. ä.). Was damals von Vor- und Urmenschen bekannt war, habe ich in meiner „Menschwerdung" (Stuttgart 1907) beschrieben, abgebildet und beurteilt. Gerade von der ältesten Menschenart ist aber in den beiden letzten Jahren so viel Neues gefunden worden, daß ich mich verpflichtet fühle, den Lesern dieser Blätter darüber Bericht zu erstatten.

Zunächst möchte ich einen Fund besprechen, der zwar schon vor vielen Jahren gemacht, aber erst in neuester Zeit gewürdigt und veröffentlicht[1]) worden ist, nämlich den Halswirbel (Atlas) aus dem Pampaslehm von Monte Hermoso in Argentinien. Wenn auch jedem sachverständigen Beobachter auf den ersten Blick die große Ähnlichkeit mit den entsprechenden menschlichen und äffischen Knochen auffallen muß, so zeigen sich doch bei genauerer Untersuchung und Vergleichung[2]) so wesentliche Verschiedenheiten, daß man zu dem Schlusse gedrängt wird: der Träger des Wirbels war weder ein richtiger Mensch noch ein großer Affe, sondern ein mit beiden Seiten verwandtes, aufrecht gehendes Wesen. Da ein solches in seinem Leibesbau, nach des Wiederentdeckers und meiner Ansicht dem Vormenschen von Java sehr nahe gekommen sein muß, habe ich statt des von Lehmann-Nitsche gewählten (Homo neogaeus) den naturwissenschaftlichen Namen Proanthropus neogaeus in Vorschlag gebracht. Die beiden Vormenschen der alten und der neuen Welt sind zu betrachten als Vertreter auf tieferer Entwicklungsstufe stehender Verbreitungswellen, die den eigentlich menschlichen vorausgeeilt waren.

Fossile Gebeine solcher Geschöpfe, die trotz manchen tierähnlichen Merkmalen doch schon den Namen „Mensch" verdienen, sind bisher nur in



Der Unterkiefer von Mauer (von oben)

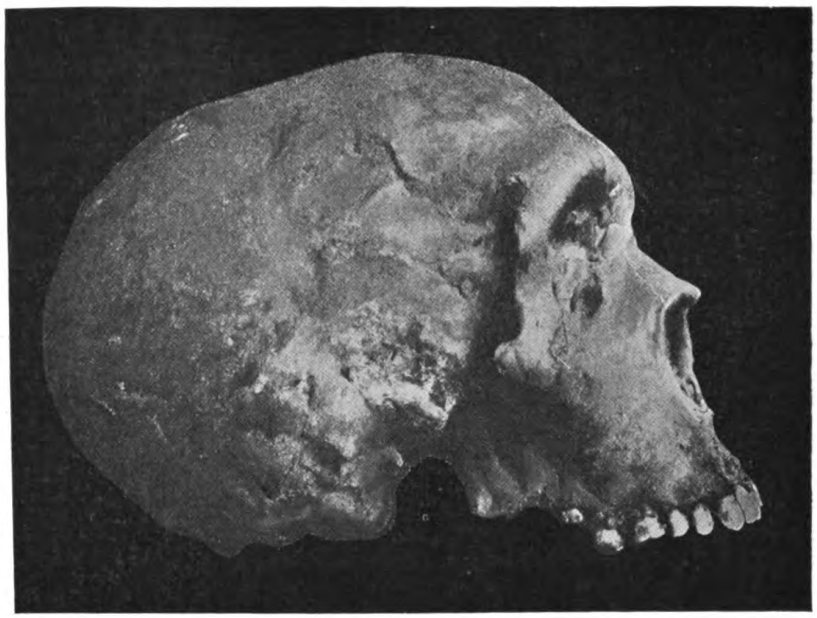
[1]) Lehmann-Nitsche, Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine. Buenos Aires 1907.

[2]) Unter den reichen Beständen der Pariser Sammlungen hat Verneau einige Halswirbel ausfindig gemacht, die die eine oder die andere Eigentümlichkeit mit dem argentinischen gemein haben. Ein völlig gleichgestalteter Knochen wird sich aber weder bei höheren noch bei niederen Menschenrassen nachweisen lassen.

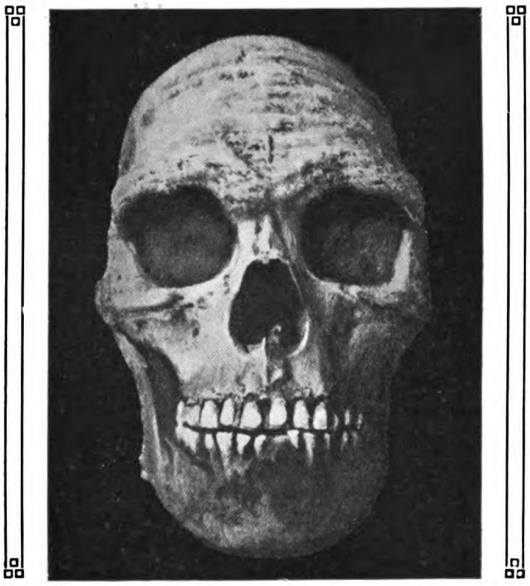
Generated on 2019-12-07 16:49 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

unserem eigenen Weltteil gefunden worden, so auch in den beiden letzten Jahren.

In der schon längst durch ihren Reichtum an Überbleibseln diluvialer Tiere bekannten Sandgrube von Mauer im Elsenztal, in unmittelbarer Nachbarschaft von Heidelberg, warf am 21. Oktober 1907 ein Arbeiter mit seiner Schaufel einen Knochen heraus, der beim Auffallen in zwei Teile zerbrach, von dem zufällig anwesenden Besitzer sogleich mit richtigem Blick „als untere Kinnlade eines Urmenschen" erkannt und in dankenswerter Weise der paläontologischen Universitätssammlung überwiesen wurde. Dort gereinigt, zusammengesetzt, durchleuchtet, abgeformt und abgebildet, ist das wertvolle Fundstück in einer schön ausgestatteten, durch Karten, Pläne und naturgetreue Abbildungen erläuterten Veröffentlichung[3]) beschrieben worden. Schon zu Anfang vorigen Jahres, ehe eine Nachprüfung durch andere Sachverständige möglich war, hatte Klaatsch in öffentlichen Vorträgen die Behauptung aufgestellt, der Unterkiefer von Mauer sei weitaus das älteste aller menschlichen Überbleibsel, und dieser Ansicht hat sich leider der Verfasser rückhaltlos angeschlossen. Wie ich andernorts wiederholt und ausführlich dargelegt habe, berechtigen aber weder die Fundumstände noch die Merkmale des Knochens und Gebisses zu einer solchen Annahme. Der Kiefer lag ja recht tief, 24 m, unter dem heutigen Boden, aber all die Lehm-, Sand-, Kies- und Geröllschichten des Elsenztales sind durch die gewaltigen Wasserfluten der abschmelzenden Eiszeitgletscher aufgeschüttet worden, und keiner ihrer fossilen Einschlüsse befindet sich in seiner ursprünglichen Lagerung. Wild und wahllos ist das meiste durcheinandergeworfen, ja es scheint, da das fließende Wasser selbstverständlich zuerst die obersten Schichten abschwemmt und anderwärts wieder niederschlägt, durchaus nicht unmöglich, daß gerade die untersten Lagen die Knochen erdgeschichtlich jüngerer Tiere enthalten. Im ganzen gehört aber die fossile Tierwelt von Mauer dem Diluvium an, und die meisten ihrer Vertreter sind aus andern Fundstätten als Zeitgenossen des Urmenschen bekannt. Nur Rhinoceros etruscus und eine durch wenige Zähne belegte, dem Equus stenonis nahestehende Pferdeart sind etwas älter, vielleicht voreiszeitlich.



Der Schädel von Le Moustier (von der Seite)

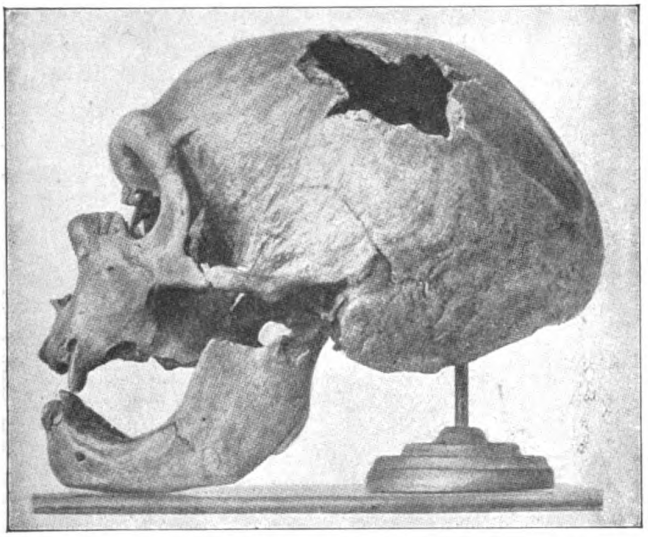


Der Schädel von Le Moustier (von vorn)

Der ziemlich vollständige, gut erhaltene Unterkiefer zeigt eine sehr altertümliche, aber von

[3]) O. Schötensack, Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. Mit 18 Tafeln, davon 10 in Lichtdruck. Leipzig, W. Engelmann, 1908.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Schädel des fossilen Menschen von La Chapelle aux Saints

früheren Funden her dem Anthropologen wohlbekannte Bildung. Am meisten erinnert er an den von Spy I und ist nur etwas größer und stärker, da er offenbar einem kräftigen, vollentwickelten Manne angehört hat, während bei dem genannten belgischen die Gelehrten bekanntlich anfangs im Zweifel waren, ob sie ihn für männlich oder weiblich erklären sollten. Anscheinend noch ähnlicher wäre der als „plus haute, plus massive, qlus robuste" beschriebene von Spy II gewesen, leider sind aber von ihm nur einige Bruchstücke vorhanden. Die übrigen Unterkiefer des Urmenschen, von denen jetzt mehr als ein Dutzend bekannt ist, sind freilich nicht alle vollständig gleich, sondern zeigen am Knochen wie an den Zähnen allerlei Abweichungen, die sich aber aus Verschiedenheiten des Alters und Geschlechts, der Leibesgröße und Lebensweise, sowie einer bei der Zerstreuung der ältesten Menschenhorden unvermeidlichen Sonderentwicklung ungezwungen erklären lassen und nicht bedeutend genug sind, um die Zerspaltung der im übrigen wohlgekennzeichneten Art Homo primigenius in verschiedene, nach den zufälligen Fundorten benannte Abarten, wie H. neandertalensis, spyensis, krapinensis, heidelbergensis, mousteriensis, capellensis oder dgl., zu rechtfertigen. Diese von mehreren Seiten in Vorschlag gebrachten Bezeichnungen verfehlen den Zweck naturwissenschaftlicher Namengebung, die zusammenfassen, nicht auseinanderreißen, das Gemeinsame hervorheben, unwesentliche Abänderungen dagegen übersehen soll, vollständig und werden aus der Wissenschaft vom Menschen bald wieder verschwinden. Ein „Mißverhältnis zwischen dem Kiefer und den Zähnen" des Fundstücks von Mauer kann ich nicht zugeben, noch weniger, daß es „dem Ausgangsgangspunkt der Anthropoiden nahesteht" und den „weitesten Vorstoß abwärts in die Morphogenese des Menschenskelettes" bedeutet, zumal das Gebiß, wie der Verfasser selbst hervorhebt, schon ganz menschlich ist.

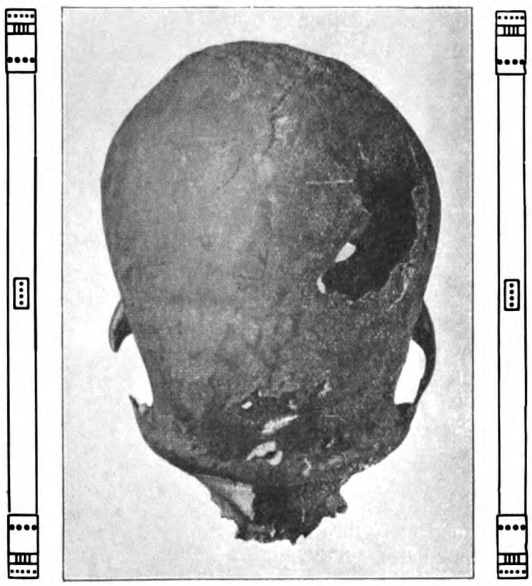
Wie Klaatsch in Vorträgen behaupten kann, der Unterkiefer von Mauer „knüpft in seiner Formation direkt an fossile Lemuriden und die Vorfahrenzustände der jetzigen Affen an", ist mir unbegreiflich: jene Tiere aus dem älteren Tertiär standen, von ihrer Kleinheit ganz abgesehen, auf einer unendlich viel tieferen Entwicklungsstufe. Um die Ansicht, alle zur „Neandertalrasse" (die Bezeichnung H. primigenius wird bekämpft) gehörenden Knochenfunde seien „viel jünger als das Heidelberger Fossil", aufrecht erhalten zu können, hat Klaatsch bei seiner in verschiedenen Städten vorgezeigten Wiederherstellung des Mauer-Schädels das Dach absichtlich besonders flach und niedrig gestaltet. Es ließe sich aber auf dem Kiefer mit vollkommenem Ebenmaß der Verhältnisse ebenso gut ein Schädel aufbauen, der den andern gleicher Art, z. B. dem durch seine Größe hervorragenden von Chapelle, in jeder Hinsicht gleichkäme. Alles in allem kann man sagen, der Fund von Mauer[4]) hat wohl eine wertvolle Bestätigung bekannter Tatsachen, aber keinerlei neue Aufschlüsse über die Vorgeschichte des Menschengeschlechts gebracht.

Die übrigen der erwähnten Entdeckungen sind sämtlich in Frankreich gemacht worden. Im März vorigen Jahres stieß der schweizerische Prähistoriker Hauser, der die berühmten Fundstätten an der Vezère aufs neue nach Steinwerkzeugen absuchte, in einer Höhle bei Le Moustier auf menschliche Gebeine, die er vorsichtigerweise in ihrer ursprünglichen Lage beließ und zum Schutz vor Witterungseinflüssen wieder mit einer dicken Erdschicht bedeckte. Am 10. April wurde in Gegenwart mehrerer französischer Herren ein amtliches Fundprotokoll aufgenommen, der Schatz aber vorläufig noch nicht gehoben. Dies geschah erst im August, als nach der Frankfurter Anthropologenversammlung eine Anzahl deutscher Forscher zu Hilfe kam. Leider war der Erhaltungszustand des Skelettes ein sehr schlechter,

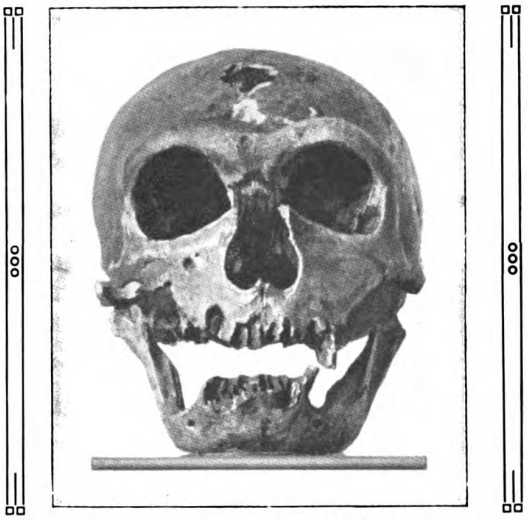
[4]) Im Sommer 1880 wurden aus dem Kies der Neckarmündung bei Mannheim zwei urgeschichtliche Schädel gehoben, wovon der eine, sofort zerfallene, nach dem Zeugnis des zufällig anwesenden, seitdem verstorbenen Zahnarztes Langeloth durchaus an den Neandertaler erinnerte, der andere, wohl etwas jüngere, an Schaaffhausen nach Bonn geschickt wurde.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

so daß mit der größten Vorsicht zu Werke gegangen werden mußte. Auf ausdrücklichen Wunsch des Entdeckers unterzog sich Klaatsch dieser mühsamen und verantwortungsvollen Arbeit; eine Aushebung des ganzen Schädels war bei der großen Zerbrechlichkeit der bei der leisesten Berührung fast in Staub zerfallenden Gebeine unmöglich, doch gelang später die Zusammensetzung des Schädels, wie auch der meisten Rumpf- und Gliedmaßenknochen aus zahlreichen Bruchstücken verhältnismäßig gut. Die Übereinstimmung mit den schon früher bekannten Knochenteilen der „Neandertalrasse", d. h. des Homo primigenius, der als älteste aller fossilen Menschenrassen diesen Namen mit vollem Recht trägt, war in die Augen springend. Neu war nur die Tatsache, daß hier eine richtige, mit Sorgfalt ausgeführte Bestattung vorlag. Die mitgefundenen Steinwerkzeuge gehören zu den ältesten des paläolithischen Zeitalters, zum sogenannten „type Acheuléen" der Franzosen; in der begleitenden diluvialen Tierwelt fehlt noch das Renntier. Der Begrabene war ein ganz junger Mensch von 15 bis 16 Jahren, bei dem die Weisheitszähne noch nicht durchgebrochen waren und sogar ein Milcheckzahn noch stand. Die Gelenkenden der Röhrenknochen waren noch nicht fest mit dem Mittelstück verwachsen, und die Leibeslänge betrug höchstens anderthalb Meter. Darum sind auch die Augenwülste noch nicht so stark ausgebildet wie bei Erwachsenen der gleichen Art. Die Stirn ist schmal und fliehend, das Hinterhaupt stark ausladend, der Zitzenfortsatz klein, das Hinterhauptsloch dagegen ungewöhnlich groß. Die Augenhöhlen sind groß, rund, weit auseinanderstehend; die Nasenöffnung



Der Schädel von La Chapelle aux Saints (von oben)



Der Schädel von La Chapelle aux Saints (von vorn)

ist groß und breit, während die Kiefer mit ihrem starken Gebiß eine richtige Schnauze bilden. Der Gaumen ist breit und flach, der Kinnvorsprung des Unterkiefers fehlt gänzlich. Im Verhältnis zu dem großen Kopf sind die Rumpfknochen, wie Schlüsselbein und Rippen, auffallend klein und zierlich. Die Gliedmaßen sind kräftig, aber verhältnismäßig kurz, besonders die Vorderarme und Unterschenkel; die Speichen zeigen eine denen der Großaffen ähnliche Krümmung, die Gelenkenden der Schenkelknochen allerlei an vormenschliche Zustände erinnernde Eigentümlichkeiten. Es wäre jedoch, besonders da Ähnliches auch bei noch lebenden niederen Rassen vorkommt, verkehrt, daraus auf einen noch nicht ganz aufrechten Gang schließen zu wollen, der ja nach dem Oberschenkel von Trinil und dem Halswirbel von Monte Hermoso schon bei dem Vormenschen ausgebildet war. Die Darmbeinschaufeln standen steiler als beim heutigen Europäer. Ob das Gerippe von Le Moustier wirklich, wie von einzelnen Schriftstellern behauptet wird, wesentlich älter ist als die übrigen dem Urmenschen zugeschriebenen Gebeine, läßt sich zurzeit mit Sicherheit noch nicht entscheiden. Diese älteste Menschenart hat jedenfalls während ungezählter Jahrtausende in unserm Weltteil gelebt.

Fast zu gleicher Zeit, am 3. August 1908, wurde in der Nachbarschaft, 50 km von Le Moustier entfernt, in einer Grotte (bouffia) an der Sourdoire, einem Nebenflüßchen der Dordogne, bei La Chapelle aux Saints von drei

[5]) H. Klaatsch, Der primitive Mensch der Vergangenheit und der Gegenwart. Verf. d. 80. Vers. deutsch. Naturforscher u. Ärzte I. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1909. — Vgl. auch Arch. f. Anthropologie N. F. VII 4, 1908, und Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte XVII, S. 431–462.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Geistlichen, die sich ja in Frankreich viel mit vorgeschichtlichen Forschungen befassen, eine ganz ähnliche Bestattung entdeckt. Die ersten überschwänglichen Mitteilungen der Tagesblätter, die von einem „Vorläufer" des Menschen gesprochen und dadurch die öffentliche Meinung irregeleitet hatten, sind nun durch zwei den Verhandlungen der Pariser Akademie sich anschließende Berichte der Entdecker und des wissenschaftlichen Bearbeiters in der Zeitschrift „L'Anthropologie"[6]) richtiggestellt. Darnach wurde der eine genaue Zeitbestimmung gestattende (parfaitement daté) und auf den ersten Blick einen „neandertaloiden" Schädel erkennen lassende Fund aufs sorgfältigste mit der anhaftenden Erde ausgehoben und zur Bestimmung und weiteren Behandlung dem Paläontologen Boule zugeschickt. Während bei Le Moustier ein noch ganz jugendlicher, unreifer Vertreter seiner Art ans Licht gebracht worden war, haben wir hier einen Mann im höheren Greisenalter vor uns, bei dem alle Schädelnähte vollkommen verstrichen sind und der Unterkiefer durch Verlust der Zähne und damit verbundenen Altersschwund eine beträchtliche Einbuße seines ursprünglichen Umfangs erlitten hat. Trotzdem zeigt er in seiner ganzen Bildung, insbesondere dem fehlenden Kinnvorsprung, dem Symphyseneinschnitt und der Breite der aufsteigenden Äste, die größte Ähnlichkeit mit dem von Mauer, und der genannte französische Forscher hebt ausdrücklich die bemerkenswerte Stärke und Dicke (sa robusticité, la forte épaisseur du corps) des Knochens hervor. Der aus verschiedenen Bruchstücken mit glücklichem Erfolg zusammengesetzte Schädel hat eine für die aus den langen Knochen berechnete Leibeshöhe von 160 cm sehr beträchtliche Größe, mit 208 mm Länge, 156 Breite und Index 75. Sein Hohlraum soll 1600 ccm betragen, was für jene weit zurückliegende Zeit sehr viel wäre und sogar den Durchschnitt der heutigen Kulturvölker überträfe. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß es sich um einen starkgebauten Mann von großer Leibeskraft handelt und daß für das Maß geistiger Fähigkeiten weniger die Größe an sich als die feinere Ausbildung des Gehirns in Betracht kommt. Stirn und Schädeldach sind sehr flach und niedrig, die Augenwülste mächtig entwickelt, die Augenhöhlen groß und rundlich, die Nasenöffnung breit. Besonders auffallend ist die Gestalt des Oberkiefers, dem die Grube (fossa canina) des neuzeitlichen Menschen vollständig fehlt und der sich vom unteren Augenrand in gleichmäßig schiefer Ebene bis zu den Zahnhöhlen vorstreckt, auf diese Art eine richtige Schnauze bildend. Das längliche Hinterhauptsloch liegt etwas weiter hinten als bei uns. Nach allen Merkmalen an Haupt und Gliedern gehört der Mensch von Chapelle einer leiblich und geistig unentwickelten, tiefstehenden Menschenart an, und zwar, da die Franzosen meist noch die naturwissenschaftlichen Bezeichnungen beim Menschen vermeiden, der „Neandertal-Spy-Gruppe". Er hat im mittleren Diluvium oder Pleistocän gelebt, schon rohe Steinwerkzeuge (vom type Moustérien, etwas jünger als Acheuléen) gebraucht und war von einer kältefesten Tierwelt, wie Auerochs, Renntier, Wildpferd, Steinbock, Fuchs, Dachs, Murmeltier u. a. umgeben. Erwähnt sei noch eine angebliche Verschiedenheit der Schädel von Le Moustier und La Chapelle, ein anscheinender Widerspruch des deutschen und französischen Forschers: während der erste eine Einsenkung der Nasenwurzel[7]) leugnet, hebt sie der letztere ausdrücklich hervor (le nez séparé du front par une forte dépression). Der Unterschied mag sich teils durch mangelhafte Erhaltung, teils durch die Jugendlichkeit des einen Schädels erklären; da eine solche Vertiefung, wie Klaatsch selbst für die Australier zugibt, noch heute bei tiefstehenden Rassen sich findet, scheint Boules Auffassung der Wahrheit näher zu kommen.

Im Februar dieses Jahres sind in einer Höhle bei Clermont an der Oise menschliche Gebeine gefunden worden, von denen ein Oberschenkel und ein Unterkiefer mit mächtigen Mahlzähnen am besten erhalten waren. Ob wir auch diese, wie es den Anschein hat, dem Urmenschen (H. primigenius) zuschreiben dürfen, muß einstweilen, bis zum Eintreffen genauerer Nachrichten, unentschieden bleiben.

Jedenfalls spricht aber die stetige Zunahme solcher Funde in unserem Weltteil entschieden gegen jene älteren und neueren Theorien, die den Ursprung des Menschengeschlechts auf der südlichen Halbkugel suchen. Außer in Europa sind nur noch in Amerika[8]) menschliche Gebeine gefunden worden, die in gewissem Sinne als fossil gelten können, in bezug auf erd- und entwicklungsgeschichtliches Altertum aber den Vergleich mit den europäischen Überbleibseln des Urmenschen nicht aushalten.

[6]) Bouyssonie et Bardon, Découverte d'un squelette humain moustérien à la bouffia de La Chapelle aux Saints (Corrèze). M. Boule, L'homme fossile de La Chapelle aux Saints. L'Anthropologie XIX 5/6, 1908. — Eine ausführliche, sorgfältig illustrierte Veröffentlichung wird in Aussicht gestellt.

[7]) Klaatsch, der auf der Kölner Versammlung ganz allgemein sagte: „Dieses war bei der Neandertalrasse nicht der Fall", schreibt in dem angeführten Aufsatz der „Ergebnisse usw." auf S. 453: „Die Profillinie des Sagittalschnittes zeigt den Übergang vom Frontale zum Nasale durch eine nur geringe Einziehung unterbrochen."

[8]) Vgl. Lehmann-Nitsche a. O. und A. Hrdlicka, Skeletal remains suggesting or attributed to early man in North-America. Bur. of Americ. Ethnology, Bull. 33, Washington 1907. — Während des Druckes ist mir zugegangen: Fl. Ameglino: Le Disprothomo platensis, un précurseur de l'homme etc., Buenos Aires, 1909, wozu ich mir Stellungnahme vorbehalte.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Urkraft des Universums / Von Dr. M. Wilhelm Meyer

Wenn ich hier auf meinem Felseneiland Capri die Sterne hinter der schroffen Wand des Monte Solaro untergehen sehe, so erfüllen in der Stille des heitern Abends meine Seele heilige Schauer von einer Unendlichkeit, in der ich schwebe, sicher geführt von der Allmacht der Naturkräfte, die mich in unergründlicher Mannigfaltigkeit und doch zugleich so gewaltiger Einheit umweben. Dieser helle Stern dort, der hinter den Zweigen einer Olive noch eben durchschimmert, tiefer und tiefer sinkend, bis er plötzlich hinter dem Rande des Felsabsturzes verlöscht, er ist es nicht, der sich in Wirklichkeit zur Erde neigte, sondern dieser himmelstürmende Fels steigt mit allem was auf ihm lebt, zu jenem Stern empor, oder, wenn man den Standpunkt unserer inneren Anschauung verlegt, bin ich es, der mit meinem Hause, mit den grünen Matten, die mich umgeben, mit dem endlosen Meere, tiefer und tiefer sinkt, mit der umschwingenden Erde im Kreise geführt. Ein Gedanke, nicht auszudenken, schon, wenn man in ihn nur alles, was uns sichtbar umgibt, aufnehmen wollte. Was ist dieser ganze Monte Solaro gegen die Alpen, gegen den Himalaya, gegen alle Gebirge der Erde, was diese, die nur als kaum sichtbare Runzeln über den Erdglobus hervorragen, gegen diesen selbst! Und das alles schwingt mit unerschütterlicher Sicherheit alltäglich um den Mittelpunkt. 356 Meter in der Sekunde mache ich hier auf Capri in diesem täglichen Kreise. Am Äquator sind es 465 Meter, das ist so viel, wie unsere schnellsten Geschosse in der ersten Sekunde fliegen. Über die genaue horizontale Linie hebt oder senkt sich dabei jeder Punkt des Äquators um 17 Millimeter in dieser Sekunde. Mein Berg, hinter dem die Sterne mir verschwinden, hebt sich scheinbar immer noch um 13 Millimeter sekundlich diesen Sternen entgegen. Um so viel krümmt sich eben auf diesem Sekundenwege des Kreisens die Erdoberfläche von der genauen geraden Linie ab. Und dieser nicht auszudenkende Gedanke, daß wir es sind, die sich bewegen und nicht die Sterne, ist doch vom Menschengeiste als eine unerschütterliche Tatsache erfaßt!

Welche ungeheuere Kräfte müssen da in jeder Sekunde, jahraus, jahrein, tätig sein, um diesen Erdball, 5900 Trillionen Tonnen schwer, umzudrehen! Die Antwort ist: Keine, wirklich gar keine! Wie das Schwungrad einer Maschine, einmal angestoßen, lange Zeit in Bewegung bleibt, und es beständig bleiben würde, wenn es nicht durch seine Schwere gegen die Erde hin und durch den Luftwiderstand Reibungen erführe, so auch die Erde, deren Umschwung sich gleichfalls im Laufe der Jahrmillionen verlangsamt, durch ähnliche, aber sehr viel geringere Reibungen, denen selbst das Getriebe des himmlischen Uhrwerks unterworfen ist.

Wehe dem Weltkörper, den Kräfte, von außen oder innen her, anpacken, um seine aus Urzeiten ererbte Bewegung zu stören! Dort über das rhythmisch zu meinen Füßen wogende Meer hinweg schweift der geistige Blick zu dem unglücklichen Kalabrien und Sizilien hinüber. Dort, von geheimnisvollen Kräften erfaßt, folgte der Erdboden nur wenige Sekunden lang nicht völlig dem Umschwung der Planeten. Er zitterte, angestoßen von einer geheimnisvollen Macht. Zweimalhunderttausend Menschen erlagen in diesen wenigen Sekunden dem Eingriff der Naturgewalten in die uralte Ordnung, die sich selbst überlassen, ohne neue Kraft zu gebrauchen, den wohltätigen Wechsel von Tag und Nacht und mit ihm den Rhythmus so unendlich vieler kleineren Kreisläufe mitbedingt, in denen das tägliche Leben sich bewegt.

Aber jener erste Anstoß, den die Erde zur Zeit ihrer Geburt erfahren mußte, dieser gewaltige Schöpfungsakt, durch den das wunderbare Uhrwerk in Bewegung gesetzt wurde, von welch unvorstellbar, eben weltbewegender Kraft mußte er gewesen sein, daß alle diese ungeheuern Massen von ihr heute noch und bis zu einer für uns unausdenkbaren Grenze der Unendlichkeit zehren!

Mehr als sechzigmal schneller, als wir uns um den Mittelpunkt der Erde an ihrem Äquator bewegen, fliegen wir mit unserem ganzen Planeten um die Sonne. 30 Kilometer legen wir sekundlich auf diesem Wege zurück. Welche Kraftfülle muß von der Sonne ausgehen, um die Erde und alle anderen Planeten, von denen einige die Erde noch um ein Vielfaches an Masse übertreffen, durch ihre ewigen Bahnen zu führen!

Doch wieder müssen wir den ganz wesentlich größeren Teil der Kraft, die wir hier tätig sehen, auf ein Erbteil aus den Urzeiten der Geburt unseres Sonnenreiches zurückdatieren. Durch die Anziehungskraft der Sonne kommt ihr ja die Erde und kein Planet auf die Dauer nur ein Haarbreit näher. Sollte solche Annäherung wirklich mit den Jahrmillionen stattfinden, so ist die Sonne nicht die Ursache, sondern Hemmungen, die ähnlich dem Staub in einem Uhrwerk wirken. Wie es bei jenem Schöpfungsakte wirklich hergegangen ist, wissen wir nicht. Aber wir müssen uns doch vorstellen, daß die Masse, welche später die Erde und die übrigen Planeten bildete, einmal einen Anstoß erhalten hat, der sie in geradliniger Richtung durch das Weltall führen mußte, wenn die Masse der Sonne sie nicht aus dieser Richtung gezogen hätte. Wir können uns auch denken, daß diese Massen der Erde und der Planeten die

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geradlinige Bewegung schon mitbrachten, als sie sich an der Stelle, wo später das Sonnensystem entstehen sollte, ansammelten. Jedenfalls hat auch heute die Sonne an dieser ungeheuern Geschwindigkeit, mit der wir auf unserem umschwingenden Planeten durch das Weltall stürmen, überhaupt keinen Anteil. Sie hindert im Gegenteil diese Bewegung insofern, als sie die Erde beständig aus der geraden Linie, in der sie sich aus Anlaß jenes ersten Anstoßes bewegen möchte, abbiegt, zu sich her zieht. Diese Wirkung der Sonne ist so ungemein gering, daß sie dadurch die Erde in der Sekunde nur um 3 Millimeter von einem sonst geradlinigen Wege abzulenken imstande ist, der 29.8 Kilometer mißt.

Und ob diese gegen die tangentiale, von der Sonne unabhängige Geschwindigkeit fast verschwindende (sich gegen sie wie 1 zu 10 Millionen verhaltende) Kraft wirklich von der Sonne ausgeht, muß heute gleichfalls als zweifelhaft gelten. Schon Newton hat es sich nicht vorstellen können, wie eine Anziehungskraft von der Masse in den leeren Weltraum mit völlig unsichtbaren und unmateriellen Armen hinausgreifen und andere Materie bewegen könne. Es muß ein Vermittler vorhanden sein. Viele Forscher neigen der Ansicht zu, daß es eine eigentliche Anziehungskraft nicht gebe, sondern meinen, daß das Weltall erfüllt sei von ungeheuer schnell sich geradlinig bewegenden allerkleinsten Körpern, deren Stöße die Bewegungen und überhaupt alle Erscheinungen der Natur in letzter Linie hervorbringen. Gegen diese „Atheratomstöße" bilden die scheinbar anziehenden Körper, wie die Sonne, gewissermaßen Schirme, so daß andere Körper in ihrer Nähe aus ihrem ursprünglichen Wege etwas zu ihnen hin abgelenkt werden, weil sie wegen des Schirmes von dieser Seite her weniger Atomstöße erhalten.

Wir brauchen also wieder keine Kräfte, um das himmlische Uhrwerk im Gange zu erhalten. Es mußte sich bewegen wie es sich bewegt seit Aeonen, nur angeregt von ursprünglichen Anstößen, die bis in menschliche Ewigkeiten nachwirken. Denn jene Atheratome, deren beständig erneuerte Stöße nach der vorgetragenen Ansicht die Planeten in ihre Kreisbahnen lenken, haben ihre geradlinige Bewegung, in der sie auf jene Planetenmassen stoßen, auch bereits seit Ewigkeit und brauchen keiner neuen Kraft, um ihren Weg durch das Weltall fortzusetzen. Was wir als Kraftwirkungen wahrnehmen, sind nichts als Hemmungen der ursprünglichen Bewegungen, die die Körper von ihrem geraden Wege, der ihnen von Anfang an vorgeschrieben worden war, hinwegziehen.

Weiter fortschreitend in die unendliche Größe des Weltalls, begegnen wir noch einer mächtigeren Bewegung der Massen, die das ganze Sonnensystem mit allen seinen Körpern, als sei es nur ein einziges Ganze, einem Punkte in der Milchstraße zuführt, der im Sternbilde des Schlangenträgers liegt, und zwar nach Kobold mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 29 Kilometern. Aber auch diese Bewegung, die, soviel wir bisher ermitteln konnten, völlig geradlinig vor sich geht, bedarf keiner besonderen Kraft. Wir steigen dabei nur in der materiellen Welt eine Stufe weiter empor, die Ursachen bleiben in allen Stufen die gleichen. Der Zug der Milchstraße mit ihren Millionen von Einzelsonnen ist ein ungeheurer mehrfach spiralig ineinander geschlungener Ring, worin die Sonnen, ihrerseits wieder zu Systemen verbunden, in Kreisen umschwingen, die in der Milchstraße die letzten Grenzen der für unser Forscherauge noch erreichbaren materiellen Welt umfassen. In diesem Milchstraßen-Universum ist die Sonne mit ihrer ganzen Planetenwelt nicht mehr wie ein Sonnenstäubchen, das durch unser Zimmer an uns vorüberschwebt. Auch diese Kraft, mit der all die Milchstraßen-Sonnen durch den Weltraum schweben, ist ein Erbteil, wurde ihnen eingegeben zu einer Zeit, als all diese Sterne erst noch werden sollten. Und damit sie werden konnten, mußte auch hier wieder ein Anstoß von außen kommen, von Welten, die jenseits unseres Erkenntnisvermögens liegen.

So haben wir also die Quellen der Kraft, die das Weltall bewegt, außerhalb der Grenzen unserer Erkenntnis verlegen müssen. Das Beharrungsvermögen allein bewegt die Himmelskörper. Es wirkt keine Kraft, die sich in jedem Augenblicke immer wieder selbst gebären müßte, sondern der Hauptteil aller dieser Bewegungen war von Uranfang an vorhanden und wurde nur teilweise zerstört durch Bewegungen von Materie, die eine andere auf ihrem geradlinigen Wege traf.

Diese Vereinigungen, diese innigen Vermählungen vorher voneinander getrennter Massen bei ihrem zufälligen Zusammentreffen, geben den Anstoß zur Geburt neuer Welten. Nur so kann man sich alle jene spiralig gewundenen Weltkörper entstanden denken, die wir, vielfach mit werdenden Sternen ganz übersäet, als Nebel oder Sternhaufen überall im Weltgebäude antreffen, und von deren Art auch die Milchstraße, das ist das ganze uns bekannte Universum, ist. So müssen einst auch die engeren Systeme der Sonne mit ihren Planeten und der Planeten mit ihren Monden entstanden sein, wo sich die einst spiraligen Windungen zu Ringen zusammenschlossen, die schließlich ihre in Myriaden von Einzelkörpern zerfallene Massen zu einer einzigen wieder vereinigten. Und all diese schöpferische Kraft floß aus jener ursprünglichen Bewegung, die sie einst von jenseits unserer Forschungsgrenzen nach Zeit und Raum erhalten hatten.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Durch diese Verbindungen, diese Zusammenstöße, wird Wärme entwickelt. Wir sehen gelegentlich in den letzten Tiefen des Weltalls neue Sterne plötzlich aufflammen und alle Nebenumstände verraten uns, daß dabei solche Verbindungen früher getrennter Massen stattgefunden haben. Wärme ist die innere Bewegung der Atome und Moleküle, aus denen diese Massen sich aufbauen, und diese innere Bewegung ist durch die Vernichtung der fortschreitenden, „translatorischen" Bewegung beim Zusammenstoß entstanden. Wir sehen also bei jeder Neugeburt eines Weltkörpers einen Teil jener translatorischen Bewegung, d. h. jener Urkraft, die das All regiert, sich in innere Bewegung, in Wärme, verwandeln, und diese Wärme muß sich allmählich in den kalten Weltraum verlieren; auch jene innere Bewegung muß also einmal aufhören. So mußte man nach allen bisherigen Erfahrungen logisch weiter schließen. Die Ansammlungen von Masse müssen immer größer, ihre inneren wie äußeren Bewegungen, ihre lebendige Kraft, oder noch anders fachmännisch ausgedrückt, ihre kinetische Energie, muß einmal zu Ende gehen, für immer gebunden, die Welt ein einziger kalter, toter Klumpen werden. So schloß man, nach Clausius, der den bösen Satz von der einem Maximum entgegengehenden „Entropie" der Welt aufstellte. Entropie bedeutet die als arbeitsfähig endgültig verschwindende Kraft. Der Kältetod wäre danach dem Universum sicher, und man konnte es nur nicht begreifen, daß er noch nicht eingetreten war, da doch eine unendlich lange Zeit hinter uns liegt, in der dieses Maximum an Entropie schon erreicht sein müßte. Man hatte deshalb schon längst Zweifel an der Richtigkeit dieses berühmten Satzes, wie sehr er sich auch auf unantastbare Tatsachen der Wahrnehmung stützte, von denen die vornehmste ist, daß niemals Wärme ohne dazu verwendete, und deshalb verloren gehende Arbeit aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen könne, daß also ein Körper nicht von selbst wärmer wird, was ja ebenso unmöglich erschien, als ob Wasser ohne äußeren Antrieb den Berg hinauf fließen könne.

Nun hat aber der eminente Mathematiker und Astronom Hugo von Seeliger, Direktor der Münstener Sternwarte, in einer lichtvollen am 1. Mai 1909 vor der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Rede „Über die Anwendung der Naturgesetze auf das Universum" gezeigt, daß man solche aus einer noch so überwiegenden Mehrheit empirischer Tatsachen geschöpfte Sätze niemals auf ein vollendet unendliches Universum, sondern nur auf einen sich der Unendlichkeit nähernden Teil desselben anwenden darf. Mit anderen Worten: wäre die Welt wirklich ein nachweislich abgeschlossenes Ganze an Materie (was wir niemals nachweisen können), so würde der Clausiussche Satz wahrscheinlich seine unbedingte Gültigkeit haben, aber auch nur wahrscheinlich, denn man hat wenigstens theoretisch inzwischen die Möglichkeit nachweisen können, daß unter gewissen Umständen wirklich doch Wärme von einem wärmeren in einen kälteren Körper ohne Arbeitsleistung fließen könne.

Auch daß die Massenansammlungen im Universum sich nur beständig vergrößern könnten, trifft nach unseren neuen physikalischen Erfahrungen nicht mehr zu. Durch den schon von Maxwell als notwendig erkannten und von Lebedew praktisch als vorhanden nachgewiesenen Druck, den das strahlende Licht (Strahlungsdruck) auf den ihn umgebenden Weltäther ausübt, müssen sehr kleine Massenteilchen eine starke Lichtquelle, wie die Sonne, beständig verlassen; sie werden, bei entsprechender Kleinheit, selbst nahezu mit Lichtgeschwindigkeit in den Raum hinausgeschleudert, und die Sonne muß dadurch also beständig Teile ihrer Masse wieder in den Weltraum ausstreuen. Und auch das noch völlig geheimnisvolle Radium zeigt es uns auf das Eindruckvollste, wie beständig, ohne eine nachweisbare Kraftquelle, Atome von ihm abgestoßen werden, die rings um sich Licht, Elektrizität und Wärme verbreiten, ohne dafür scheinbar irgendeinen Ersatz von der Außenwelt zu fordern. Ich habe schon vor Jahren einige kaum sichtbare Krümchen einer radioaktiven Substanz auf einen Zinkblendeschirm gestreut, und heute noch sehe ich unter der Lupe die Kristalle der letzteren so wunderbar wie damals unter dem Bombardement der „Emanation" des Radiums aufblitzen, kommenden und im selben Augenblick wieder verlöschenden Sternenschwärmen einer werdenden Milchstraße ähnlich. Hier sehen wir es vor Augen, wie auf eine noch völlig unaufgeklärte Weise sich Atome, die bereits fest aneinander gebunden waren, ohne äußeren Anlaß wieder befreien und mit ihrer ursprünglichen ungeheuern Geschwindigkeit geradlinig, wie in ihrem Urzustande, in das Weltall hinausstürmen, wie sie wirklich in ihren Urzustand wieder zurückkehren, um ihre weltenbildnerische Arbeit von neuem aufzunehmen. Wirkliche materielle Teile von diesem Radium, das ich in meiner Hand halte, können in kaum mehr als einer Sekunde auf dem Monde angelangt sein und dort, auf seine Oberfläche schlagend, die Wärmemenge dieses Weltkörpers vermehren. Das Radiumatom ist ein Weltsystem von allerkleinsten Dimensionen, das sich wieder aufzulösen strebt, und diese aufflimmernden Lichtpünktchen auf dem Zinkblendeschirm sind ebensoviel neue Sterne, die, unter dem Anprall der hinausgeschleuderten Weltkörper von Atom-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

größe erglühend, in schöpferischem Akte zu neuer lebendiger Bewegung aufgerüttelt wurden.

Die Atome aller Körper sind Weltsysteme in der Schöpfungsstufe ihrer Welt. Man hat erkannt, daß ein Wasserstoffatom, das kleinste, das der Chemiker kennt und das er nicht mehr kleiner machen kann, doch aus etwa zweitausend sogenannter „Elektronen" besteht, wie sie zum Teil auch vom Radium ausgehen und die elektrischen und chemischen Erscheinungen verursachen. Also auch die Atome des Chemikers müssen noch tausendfach teilbar sein, seine Mittel reichen nur nicht dazu aus. Andere Ansammlungen von Materie, die er Moleküle nennt, lassen sich unter Umständen, oft auch nur sehr schwer, trennen. Sie haben sich aus den Atomen zusammengesetzt. So geht die Stufenfolge weiter, und nichts hindert uns anzunehmen, daß die ganze Milchstraße mit ihren Millionen Sonnen auch nur ein Atom ist in einer Welt, die eben Sonnen zu Atomen gemacht hat. Auf dieser Perspektive in eine werdende Unendlichkeit der wachsenden Größe getrennter, unteilbar gewordener Einzelkörper, Atome, hinaus, wird es uns wieder gleichgültig, ob sich immer mehr Masse zusammenfindet, die nicht wieder auseinander gebracht werden kann. Die Welt mit allen ihren Bewegungen hat auch dann niemals ein Ende. Nur die sich bewegenden Atome als unterste Stufe werden immer größer bis in die Unendlichkeit hinein.

Wo wir auch hinsehen, so finden wir kein Ende der Bewegung der Massen, in allen schöpferischen Weltstufen, die ewig lebendig mitarbeiten am Aufbau des Ganzen, am Universum.

Die Ortsbewegung der Tiere überhaupt und das Aufrechtgehen im besonderen / Von Dr. Friedrich Knauer

Schon ein ganz flüchtiger Blick zeigt uns, wie überaus verschieden die Lokomotion, die Fortbewegung der Tiere ist. Welche Fülle von Bewegungsformen sowohl hinsichtlich der Art der Bewegung als nach ihrer Schnelligkeit und Andauer liegt zwischen dem Dahinrennen eines Wildpferdes auf freier Fläche, einer graziös dahinjagenden Gazelle, der blitzschnellen Baumkletterei eines Eichhörnchens, dem jähen Fluge eines unserer Segler der Lüfte, dem Fortschießen eines schwimmgewandten Fisches im Wasser und dem langsamen Dahinkriechen eines Erdmolches, eines Wurmes, einer Schnecke! Wir kennen Tiere, die schon nach kleinem Gange, kurzem Fluge aussetzen müssen, und andere, die Ermüdung gar nicht zu spüren scheinen. In einer Nacht soll das Tundrablaukehlchen vom hohen Norden aus Ägyptens Fluren erreichen, in einem Fluge der virginische Regenpfeifer von Labrador nach Brasilien ziehen, also ein Gebiet von 45 Breitegraden durchfliegen. Albatros und Sturmvögel durchjagen unermüdlich ihr weites Luftrevier, ganz selten sieht man einen dieser Vögel kurze Rast halten.

Solche ganz verschiedene Fortbewegungstypen treten uns nicht nur in der höher entwickelten, größeren Tierwelt vor Augen, auch die Vertreter der Kleintierwelt zeigen recht auffällige Unterschiede hinsichtlich der Art ihrer Bewegungen. Wir können uns ganz leicht und einfach davon überzeugen, wenn wir aus einem unserer Tümpel oder Sümpfe aufs geradewohl eine Partie Wasserpflanzen herausfischen, diese, ohne den anhaftenden Sumpfschlamm zu beseitigen, in ein geräumiges, mit Wasser gefülltes Aquarium bringen und dann, wenn die anfängliche Trübung des Wassers geschwunden, der Schlamm sich zu Boden gesetzt und Pflanzen wie Tiere sich in die neue Lage gefunden haben, in den von der anderen Seite gut beleuchteten Süßwassersee im Kleinen hineinblicken und dem Treiben der winzigen, in Millionen vertretenen Wassertierchen zusehen. Welche verschiedensten Tierwesen regen und drehen sich da im wirren Kreise vor unserem Auge und wogen in toller Hast durcheinander! Da peitscht ein Plattwurm in schönen, tief eingebuchteten Wellenlinien das Wasser. Dort gleiten große und kleine Nacktschnecken die glatte Glaswand empor, ziehen oben eine Weile wagrecht über die Wasserfläche dahin, um sich dann plötzlich nach unten fallen zu lassen. Mit Schnecken kann man auch leicht verschiedene Planarien, zu den Strudelwürmern gehörige Plattwürmer, verwechseln, die ruhig und gleichmäßig dahinkriechen oder, wie die Schnecken, mit dem Bauche nach oben an der Wasserfläche hängend dahingleiten. In jähem Zuge auf und nieder, nach links und nach rechts, kräftig rudernd, schießen große und kleine, braune und schwarze Wasserkäfer und Schwimmkäfer herum, wobei erstere die beiden Beine der einzelnen Paare abwechselnd, letztere aber gleichzeitig in Bewegung setzen, die Wasserkäfer schaukelnd und unsicher, die Schwimmkäfer kräftig und sicher rudern. Auf der Oberfläche des Wassers drehen sich im Kreise oder in Bogenlinien überaus schnell kleine Taumelkäfer, einzeln oder gesellig, und tauchen, wenn sie gestört werden, plötzlich unter. Ihnen tun es verschiedene Wasserläufer gleich, die wie Schlittschuhläufer unermüdlich über den Spiegel des Wassers dahingleiten. In kurzen Pausen, sofort wieder rastend, durcheilt das vierhörnige Einauge (Cyclops) ruckweise, die langen Fühler ausgestreckt, das Wasser. Als Schwimmer auf der Seite produzieren sich die weniger gewandten Flohkrebse (Gammarus). Rastlos hüpfend steigen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in langsamen Stößen durch ihre schwarzen Augenpunkte auffallende Wasserflöhe (Daphnia) empor und scheinen nicht vorwärts zu kommen, weil sie nach jeder ruckweisen Vorwärtsbewegung wieder sinken. In ihren zierlichen Tubusgehäusen, bei den einen aus verschiedenen Pflanzenfasern, bei anderen aus Steinchen, aus Schneckenhäusern, aus Holzstückchen künstlich gefertigt, tanzen die Köcherfliegen-Larven von unten nach oben. Auch die uns aus Wasserbottichen im Garten wohlbekannten Stechmücken-Larven fehlen nicht, die den Kopf nach unten an der Wasseroberfläche hängen, bei der geringsten Erschütterung der Wasserfläche blitzschnell nach unten purzeln. Wie auf unsichtbaren Fäden klettern lebhaft rote Kugeln in lebhaftester Bewegung hin und her; bald sehen wir ähnliche grüne, gelbe, rotgelbe, blaue und braune Tierchen, die wir an den vier Beinpaaren als Wassermilben erkennen. Hunderte von Strudelwürmern, mit einem Teile ihres Leibes im Schlamme steckend, wiegen und schlängeln ihren Oberkörper in wildem Tanz und wetteifern miteinander in stürmischen Wellenbewegungen. Häßliche Asseln kriechen träge alles untersuchend im Schlamme umher oder an den Pflanzen empor. Im Schlamme treiben sich auch allerlei andere Wassertiere, Riesen gegenüber den meist winzigen anderen Tieren eines solchen kleinen Süßwassersees, die Larven der Eintagsfliegen, Libellen, Schwimmkäfer, Uferfliegen, gefräßige, räuberische Tiere, die selbst unter ihren Verwandten aufräumen. Viele Tausende kaum sichtbarer Urtiere (Protozoa) drängen sich in dichten Knäueln nach oben und wirbeln da rastlos durcheinander. Und da und dort an den Glaswänden sehen wir winzige, blumenähnliche, grauweise, fleischfarbige oder grüne Anhänge. Es sind das Süßwasserpolypen (Hydra), die Vertreter der farbenprächtigen Hydroidpolypen des Meeres in unseren Süßgewässern. Jetzt dehnen und strecken sie sich, immer dünner und länger werden ihre Fangarme, jetzt umgeben sie die Schlundöffnung in weitem Radienkreise, immer feiner weiten sie sich aus, diese zauberhaft dünnen Fäden, kaum vermag unser Auge die zierlichen Spiralfäden, die sich ins Nebelhafte zu verlieren scheinen, zu erkennen. Da zieht das Tier die Fäden plötzlich ein, läßt die Arm kopfüber nach der Seite an die Glaswand sich stemmen, die Fangarme werden zu Füßen, der Leib löst sich von der Glaswand los, wird in die Höhe, dann zur Seite gehoben und setzt sich an einer anderen Stelle fest, die Fußarme werden wieder frei und dehnen sich nach dieser Turnleistung wieder als Fangarme in den Wasserraum, um jetzt an anderer Stelle Beute zu machen. So kann man seinen Blick von diesem regen Leben und Treiben nicht trennen und schaut immer wieder in den Süßwassersee en miniature, in dem Tausende kleiner Lebewesen in so verschiedener Bewegungsform vor uns herumtummeln.

Und würden wir gar erst zum Mikroskope greifen und auch die winzigste, unserem unbewaffneten Auge entgehende Lebewelt des Süßwassers uns sichtbar machen, welche Unzahl vielfältigster Lebeformen würde da in verschiedenster Bewegungsart vor unseren Augen vorbeiwirbeln, von der Amöbe an, die da langsam auf der Unterlage weiterrutscht bis zu den weit höher entwickelten Infusorien, die sich mit Hilfe ihrer Wimperreihen bewegen oder sich einer oder zweier, an ihrem Vorderende befindlicher Geißeln zur Fortbewegung bedienen, und zu den schon zu den vielzelligen Tieren gehörigen Rädertierchen, denen ein an unsere Schiffsschrauben erinnernder Räderapparat für die Bewegung zur Verfügung steht.

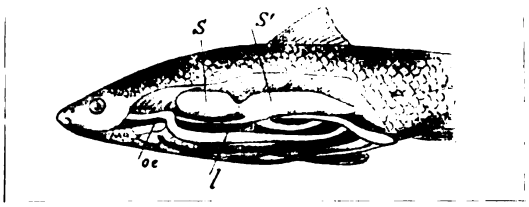
Die Hauptunterschiede in der Art der Bewegung der Tiere erscheinen schon durch die vulgären Bezeichnungen: Gehen, rennen, springen, kriechen, klettern, flattern, fliegen, schwimmen, tauchen sprachlich gekennzeichnet. Das Gehen, wobei der Rumpf stets mehr oder minder über dem Boden erhaben bleibt, ist die Bewegungsart der Mehrzahl der Säugetiere, vieler Vögel, verschiedener niederer Tiere. Wo bei der Weiterbewegung die hinteren Gliedmaßen vorwiegend oder ausschließlich in Gebrauch kommen, geht die Bewegung in ein Springen über, wie dies bei den Springmäusen, Känguruhs, Fröschen, Heuschrecken und anderen Tieren der Fall ist. Bewegen sich die Tiere nicht längs des flachen Boden hin, sondern wie die Affen, Halbaffen, Klettervögel, verschiedene Kriechtiere, Lurche und Insekten auf Bäumen, Felsen, Mauern usw. auf und ab, so nennen wir das Klettern, eine Bewegungsart, bei welcher nicht bloß die Gliedmaßen, sondern, wie z. B. bei den Affen der Neuen Welt, den Papageien, den Spechten, auch der Schwanz, bei den fußlosen Schlangen die Rippen in Anwendung kommen, die sich enge an die Erhabenheiten der Unterlage anschmiegen. Fehlen die Füße ganz oder vermögen sie den Rumpf nur ganz unvollkommen zu tragen, dann wird der Leib bei der Fortbewegung mitgezogen und kommt mit seiner ganzen Unterseite mit dem Boden in Berührung; dann wird das Gehen zum Kriechen, so bei den Kriechtieren, den Molchen, den Schnecken, den fußlosen Echsen. In der Luft vermögen sich nur die Tiere fortzubringen, welche, wie die meisten Vögel, die Schmetterlinge, die Hautflügler, die Zweiflügler, die Netzflügler und andere Insekten, fliegen oder doch, wie die Fledermäuse, flattern können. Die Tiere des Wassers schwimmen; doch dürfte es wenige Tiere geben, die, ins Wasser geworfen, auch wenn dies nicht ihr Element ist, nicht zu schwimmen vermöchten.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Daß aber die Wortbegriffe: Gehen, Klettern, Springen, Kriechen, Flattern, Fliegen, Schwimmen bei weitem nicht ausreichen, die verschiedenen Bewegungsarten, schon wenn man lediglich die Schnelligkeit der Fortbewegungsarten in Betracht zieht, zu kennzeichnen, ist begreiflich. Die Sprache greift, um den Unterschied der Bewegungen bekannter Tiere hinsichtlich ihrer Schnelligkeit, Elastizität, Zierlichkeit usw. zum Ausdrucke zu bringen, zu anderen Ausdrücken, spricht von rennen, laufen, tummeln, humpeln, hüpfen, galoppieren, traben, watscheln, flink wie ein Wiesel, langsam wie eine Schnecke, leichtfüßig wie eine Gazelle usw.

Wie sich die Organe des Tierkörpers überhaupt der Lebensweise der betreffenden Art immer besser angepaßt haben und es so zu den ausgeprägten Tiertypen gekommen ist, haben sich bei den verschiedenen Tierarten auch die Fortbewegungsorgane immer mehr den Lebensverhältnissen, unter denen die einzelnen Arten zu leben gezwungen sind, angepaßt. Man kann, wenn man den Bau der Gliedmaßen einer Tierart betrachtet, fast immer auf die Lebensweise dieser Tierart zurückschließen.

Die immer im Wasser lebenden oder doch nur zeitweise ans Land gehenden Tierarten bewegen sich **schwimmend** fort. Dem Schwimmen der Wassertiere dienen die in Schwimmorgane umgewandelten Gliedmaßen, aber auch andere Hilfsorgane. Wenn von Wassertieren die Rede ist, denkt wohl jeder zunächst an die **Fische**, bei deren Fortbewegung wieder zuerst an die **Flossen**. Bei den Fischen entsprechen bekanntlich den vorderen und hinteren Gliedmaßen anderer Wirbeltiere die paarigen Anhänge an den Seiten des Körpers, die **Brustflossen** und die **Bauchflossen**, während die senkrechten, unpaarigen Flossen, die Rückenflosse, die Schwanzflosse und die Afterflosse, als Teile eines mittleren, am Embryo ursprünglich den ganzen Körper umziehenden Hautkammes anzusehen sind. Man würde aber sehr fehlgehen, wenn man auf die Frage, womit sich der Fisch fortbewegt, antworten würde: „Selbstverständlich mit den Flossen!" In Wirklichkeit fällt den Flossen bei der Fortbewegung des Fisches im Wasser eine nebensächliche Rolle zu. Der Fisch bewegt sich infolge der Bewegungen des Leibes, wie sie die kräftigen Seitenmuskeln bewirken, fort. Diese Bewegung kann durch das Heben und Senken der unpaarigen Flossen eine Verstärkung erfahren. Die paarigen Flossen wirken mehr als Steuer. Indem die beiden Seitenmuskel den Fischleib in einer Achterkurve biegen und so der Vorderkörper und der Schwanz des Fisches gleichzeitig nach entgegengesetzter Seite gekrümmt werden, **schwimmt der Fisch geradeaus**. Will der Fisch nach rechts oder links abschwenken, so krümmt er den Schwanz nach der betreffenden Seite, nicht, wie man meistens liest, nach der entgegengesetzten Seite. Indem die Rückenflosse, Afterflosse und besonders die Schwanzflosse die gegen das Wasser drückende Oberfläche vergrößern, verstärken sie den Widerstand und damit die Bewegung. Die Brustflossen und die Bauchflossen benützt der Fisch bei langsamem Schwimmen als Ruder, beim raschen Vorwärtsschwimmen legt er sie knapp an den Leib an, wohl aber bedarf er ihrer, wenn er nach auf- und abwärts schwimmen oder eine rückgängige Bewegung ausführen will. Wenn der Fisch ruhig schweben oder liegen will, dann lenken die ausgebreiteten Brustflossen den Wasserstrom, der aus den Kiemenspalten kommt und den Fisch vorwärts treiben würde, seitwärts ab. Bei der Bewegung der Fische kommt aber noch ein anderes Organ, die **Schwimmblase** (S, S'), in Betracht. Es ist dies ein von einer elastischen, von feinen Muskelfasern und Adern durchzogenen Haut gebildeter, unter der Wirbelsäule gelegener Sack, der Luft enthält und durch Muskelwirkung des Fisches willkürlich erweitert und verengert werden kann. Mittels dieser Schwimmblase kann der Fisch, dessen spezifisches Gewicht dem des Wassers beinahe gleich ist, sich schwerer oder leichter machen. Wird die Schwimmblase zusammengedrückt, so wird der Fisch schwerer, er sinkt nach unten, dehnt sich die Schwimmblase aus, so verringert sich das spezifische Gewicht des Fisches und er steigt nach oben, kommt nur der vordere Teil der Schwimmblase zur Zusammendrückung, so wird durch Verdrängung der Luft nach hinten der Hinterkörper leichter und er richtet sich nach oben, während, wenn der hintere Teil der Schwimmblase zusammengedrückt wird, der

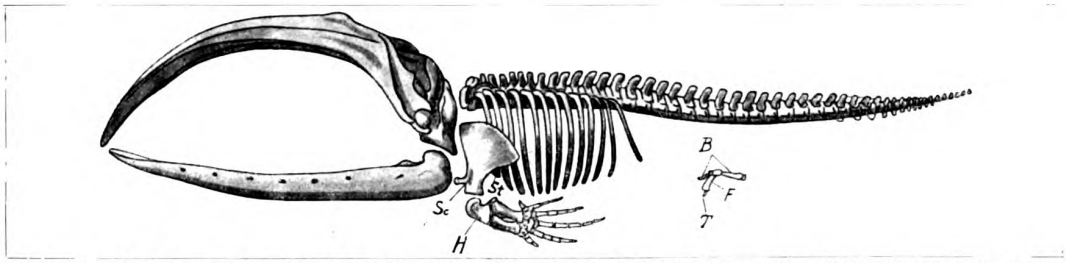


Längsdurchschnitt durch einen Weißfisch. Nach Semper. *Oe* Speiseröhre, *l* Luftgang der Schwimmblase, *S* vordere und *S'* hintere Abteilung der Schwimmblase

Vorderkörper leichter wird und sich nach oben richtet. Schon Moreau (1876) und vor 6 Jahren Jäger haben nachgewiesen, daß der Füllungszustand seiner Schwimmblase es dem Fische möglich macht, bei geringstem Kraftaufwand seiner Muskeln in einer bestimmten Wasserschicht zu schweben, und daß dieser Füllungszustand der Schwimmblase nicht so sehr durch eine bestimmte Kontraktion des Muskeln, als durch Abscheidung von Sauerstoff (O_2) in den Raum der Schwimm-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

blase, beziehungsweise durch Resorption von O_2 aus ihr Veränderung erfahren könne. Dies ist durch neueste Untersuchungen von S. Baglioni bestätigt worden, welche einerseits die hydrostatische Funktion der Schwimmblase, anderseits aber auch ergaben, daß die Schwimmblase der Fische physiologisch ein Sinnesorgan ist, welches, wenn der Fisch aktiv oder passiv in zu tiefes Wasser gerät, auf nervösem Wege zweckmäßige Reflexbewegungen auslöst, welche den Fisch wieder in die richtige Wasserschichte bringen. Viele Fische haben aber dieses Hilfsorgan nicht, bei ihnen kommen daher für das Aufsteigen und Absteigen nur die Brust- und Bauchflossen in Verwendung oder die Wirbelsäule ist, wie z. B. bei den Haien, nicht nur nach links oder rechts biegsam, sondern kann auch von oben nach unten gebogen werden und tritt so beim Auf- und Absteigen des Fisches mit in Wirksamkeit.

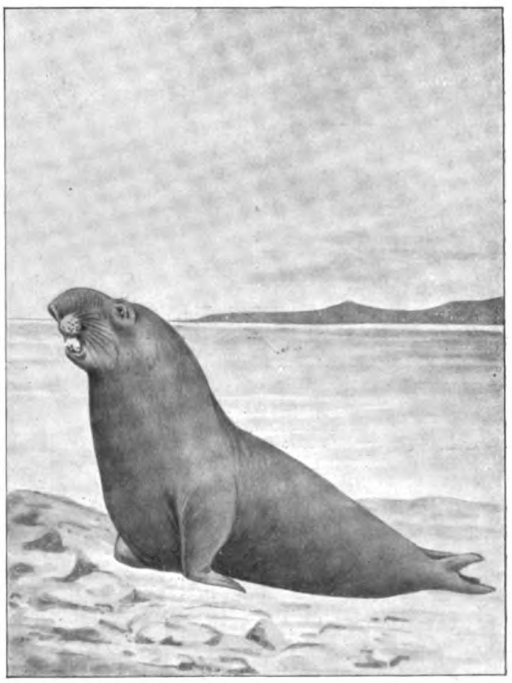


Skelett des Grönlandwales. Nach Eschricht und Reinhardt. *Sc* Schulterblatt, *St* das bloß mit der ersten Rippe verbundene Brustbein, *H* Oberarmbein, *B*, *F* und *T* Rudimente des Beckens, Oberschenkelbeines und Schienbeines

In der Wirbeltierwelt haben sich aber nicht nur die Fische dem Wasserleben angepaßt. Wir kennen auch Säugetiere, Vögel, Kriechtiere und Lurche, die ausgesprochene Wassertiere sind und sich daher schwimmend bewegen.

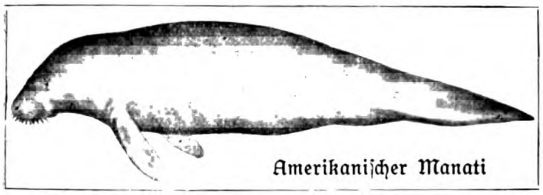
Dies gilt bei den Säugetieren ganz besonders von den **Walen**, den Riesen der heutigen Tierwelt, die in ihrer Anpassung an das Wasserleben, in dem Baue ihres Skelettes und ihrer Körpergestalt sich der Fischform so sehr nähern, daß es sich der Laie nicht nehmen lassen will, daß z. B. die Delphine Fische seien. Von den hinteren Gliedmaßen finden sich nur Rudimente des Beckens, bei den Bartenwalen noch Reste des Oberschenkelbeins und des Schienbeins (*B*, *T*, *F*) vor. An den Vordergliedmaßen sehen wir, unbeweglich miteinander verbunden, verkürzte Oberarm- und Unterarmknochen nebst Handwurzelknochen (*H*), eine Art Ruder bildend. Von außen sieht man nur die kurzen, äußerlich als ungegliederte Ruderflossen erscheinenden vorderen Gliedmaßen. Das Schwanzende bildet eine wagrecht stehende Hautflosse, zu der bei vielen Walen noch eine Fettflosse auf dem Rücken kommt.

Auch die **Flossenfüßer**, zu denen der Seelöwe, der Seebär, das Walroß, der See-Elephant, die Klappmütze und verschiedene andere Robben gehören, sind in ihrer spindelförmigen, langgestreckten Gestalt dem Wasserleben angepaßt und besitzen vier Flossenfüße, deren fünf Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind und die Nägel meist verkümmert zeigen. Beim Schwimmen legen diese Tiere die Vordergliedmaßen an den Leib an, benützen sie nur als Steuer zur Ausführung seitlicher Wendungen, während die nach hinten gerichteten Hinterfüße als die eigentlichen Ruder zur Fortbewegung dienen. Wie sich die Flossenfüßer, je nachdem die Hinterfüße nach vorne gekehrt werden können oder nicht, am Lande fortbewegen, werden wir noch an anderer Stelle besprechen. Und noch in einer anderen Säugetierordnung begegnen wir Formen, die an die der Wale erinnern, bei den **Sirenen** oder **Seekühen**, denen u. a. der amerikanische Manati und auch die vielbesprochene, spät entdeckte und bald darauf ausgerottete Stellersche Seekuh oder das



See-Elefant

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

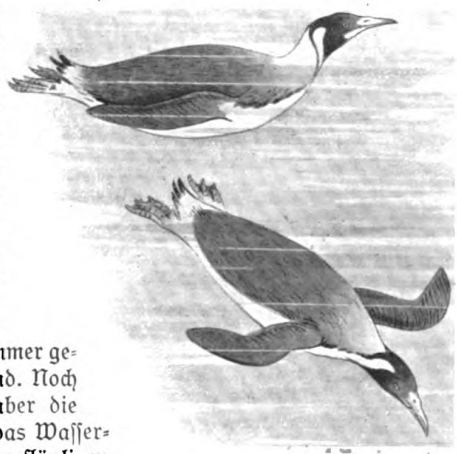


Amerikanischer Manati

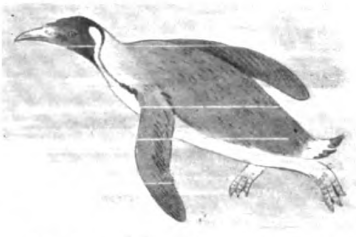
Borkentier angehörte. Wie bei den Walen ist der Leib spindelförmig und läuft in eine mäßig breite wagrechte Hautflosse aus. Von den Hintergliedmaßen anderer Säugetiere finden sich nur Reste des Beckens vor. Die Vordergliedmaßen erscheinen als Flossen, die im Ellbogengelenk beweglich sind und die Hände fünffingerig zeigen.

Außer diesen so ganz besonders dem Wasserleben angepaßten Säugetieren gibt es aber noch viele andere Säuger, die viel im Wasser leben und, denken wir nur an den Seeotter, den Fischotter, den Biber, vielleicht besser schwimmen als gehen.

Zahlreiche Anpassungsformen an das Wasserleben und die Schwimmbewegung finden wir in der Vogelwelt. Zuerst mag da jeder an verschiedene Vertreter der Siebschnäbler, die Enten, Gänse und Schwäne, die unsere Weiher beleben, denken, Vögel, die ja schon durch ihre Schwimmfüße als gute Schwimmer gekennzeichnet sind. Noch besser kommt aber die Anpassung an das Wasserleben bei den kurzflügligen Steißfüßern, vollendeten Schwimmern u. Tauchern, zu denen unter andern der Eistaucher und der Haubentaucher gehört, und noch mehr bei den flugunfähigen Pinguinen zum Ausdrucke, deren Flügel zu Ruderflossen umgewandelt sind, und deren kurze Schwimmfüße eine kurze, nach vorne gerichtete Hinterzehe aufweisen. Wir kommen auf diese merkwürdigen Vögel noch bei den Aufrechtgehern zurück.

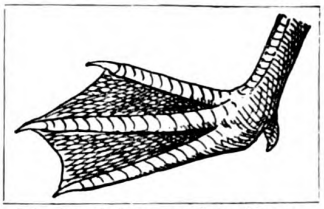


Auf schwimmend sich fortbewegende Tiere stoßen wir aber noch in vielen anderen Gruppen, so u. a. bei den Weichtieren, bei den Insekten, bei den Krebsen. So kann man die Kielfüßer, durchsichtige, gestreckte Meeresschnecken mit großen Augen und vorderen flossenartigen Schwimmlappen oder ganz in eine Flosse verwandeltem Fuß geradezu als Ruderschnecken bezeichnen. Sie bewegen sich, mit dem Bauche nach oben, indem sie den ganzen Körper hin und her schlagen und ebenso die Flosse gebrauchen. Früher hat man auch die in ungeheuren Mengen auftretenden Schnecken der Gattungen Clione und Limacina, die Hauptnahrung der Bartenwale, von den nordischen Fischern als „Whalaat" und „Flueaat" bezeichnet, hierher gezählt. Eigenartig bewegen sich die Tintenfische (Sepia), hochentwickelte Weichtiere, die sich mit Hilfe einer jederseits dem Rumpfe ansitzenden niedrigen Flosse und der aneinander gelegten vier oberen Arme im Wasser wagrecht schwebend erhalten können, beim Vorwärtsschwimmen die vier unteren Arme gebrauchen, wenn sie aber rückwärts schwimmen wollen, die Arme ausbreiten, Wasser in die Mantelhöhle eintreten lassen, die Arme dann zusammenschlagen, wodurch das in der Mantelhöhle befindliche Wasser durch eine vorn in der Mantelhöhle gelegene muskulöse Röhre, den Trichter, ausgestoßen und die Sepia nach rückwärts gestoßen wird. Auch bei Fröschen, Fischen, Krebsen, Quallen, Salpen, bei den Schnellkäfern, ja auch bei den Säugetieren, z. B. den Känguruhs, kann es durch Rückstoß zu solcher Fortbewegung kommen.



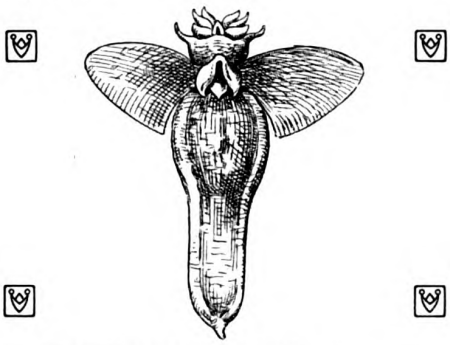
Schwimmbewegungen der Pinguinen. Oben rudernd, links untertauchend, rechts aufsteigend

Fertige Schwimmer sind die Wasserkäfer, die schon in ihrer Körpergestalt dem Wasser bestens angepaßt sind und mit ihrem flachgedrückten mit Wimperhaaren besetzten Schwimmbeinen, beide Beine jedes Paares gleichzeitig in Bewegung setzend, hurtig und gewandt dahinschießen, während die plumperen Wasserkäfer, die jedes Bein der einzelnen Paare abwechselnd bewegen, weit nicht so sicher und kräftig



Schwimmfuß des großen Sägers

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



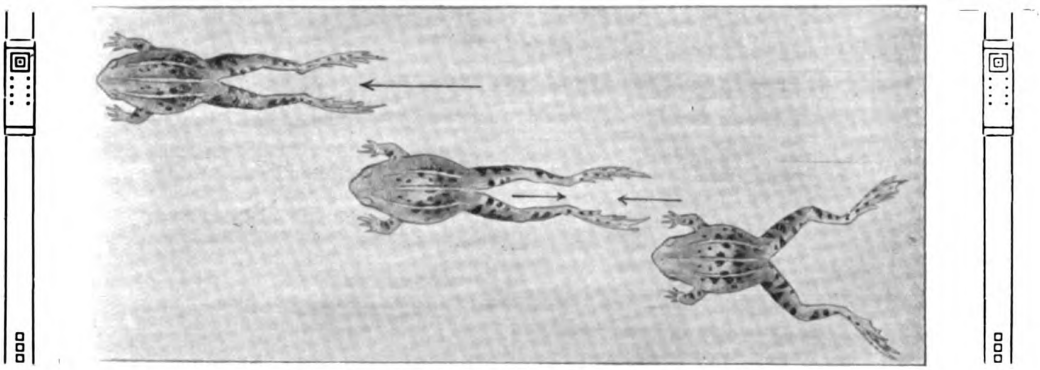
Walfischschnecke (Clione Limacina)

rudern. Echte Wassertiere sind drei allbekannte, zu derselben Familie zählende, aber einander doch sehr unähnliche Wasserwanzen, die lebhaft zwischen den Wasserpflanzen hin und her schwimmende breitköpfige gemeine Schwimmwanze, der meist zwischen Pflanzen herumkriechende Wasserskorpion und die mit Vorliebe im Schlamme der Gewässer sich aufhaltende Stabwanze. Ebenso bekannt ist der auf dem Rücken schwimmende Rückenschwimmer, der die Hinterbeine, die mit einer Doppelreihe von Schwimmborsten versehen sind, als Ruder gebraucht, während er mit den vier vorderen, bedeutend kürzeren Beinen die Beute ergreift.

Gute Schwimmer finden wir auch in der Krebswelt. Die Spaltfußkrebse bedienen sich zum Schwimmen ihrer Beine, deren Glieder verbreitert sind und die auch durch ihre Gabelung dem Wasser eine breite Angriffsfläche bieten. Die Wasserflöhe bewegen sich nur mit Hilfe ihrer Fühler. Außerordentlich sicher und geschickt schwimmen die Flohkrebse, die sich dabei nur ihrer Hinterbeine bedienen.

Bei vielen der besprochenen kleinen Wassertiere erscheinen die Ruderorgane durch Borstenreihen in ihrer Wirkung gefördert. Es gibt aber zahlreiche Wassertiere, bei denen die Bewegung überhaupt durch haar- oder fadenartige Fortsätze bewirkt wird, die aber nicht hornige Abscheidungen, starre Gebilde, sondern Fortsätze des Zellenprotoplasmas, also gewissermaßen „lebende Haare" sind. So bewegen sich die Wimperinfusorien, die Flimmerlarven von Schnecken, von Schmarotzerwürmern, weiters die Rädertierchen, die Wimperlarven von Schwämmen und Süßwasserpolypen mit Hilfe solcher Wimpern, die Geißeltierchen wieder schwimmen sehr geschickt mittels einer oder zwei Geißeln, die sich an ihrem Vorderende befinden.

Das Schwimmen der Tiere im Wasser erinnert in mancher Beziehung an das Fliegen der Tiere in der Luft. Ja, W. Branca definiert das Fliegen überhaupt als die Fähigkeit des Tieres, sich in dem Medium, in welchem es atmet, frei zu bewegen. Wenn wir als Vorfahren unserer Wirbeltiere von heute fischähnliche Wassertiere voraussetzen, so dürfen wir annehmen, daß die ursprüngliche Ortsbewegung nach Art der Fische eine Fortbewegung des gestreckten Körpers bloß durch seitliche Bewegungen des Rumpfes und des Schwanzes war. Als dann aus den Wassertieren allmählich Landtiere hervorgingen, ging die Bewegung auf hebelartige paarige Gliedmaßen über. Sowohl Wasser- als Landtiere bereiteten sich zum Fliegen vor, indem es, wie bei den Insekten, unter Schonung der Gliedmaßen, zur Bildung von Flugwerkzeugen kam, oder indem die Vorderextremitäten zu Flugorganen umgebildet wurden, und zwar entweder indem sich, wie bei den ausgestorbenen Flugsauriern und bei den Fledermäusen, Hautverdopplungen bildeten oder, wie bei den Vögeln, Hautgebilde die Funktion der Haut übernahmen. Ob sich zuerst ein unvollkommenes Flattern, wie beim Flattermaki und schon besser bei den Fledermäusen und aus solchem Flattern dann das Fliegen der Vögel herausgebildet hat oder ob sich diese beiden Fortbewegungsarten unabhängig voneinander herausgebildet haben, läßt sich heute wohl noch nicht endgültig entscheiden. Von den paarigen Gliedmaßen oder von seitlichen Hautfalten gebildete



Rückstoßbewegung beim Wasserfrosch

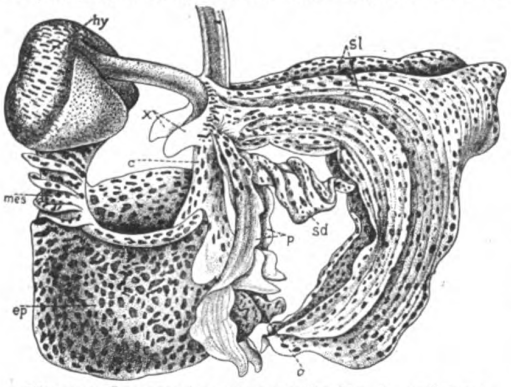
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Fallschirme, die von Knochenstrahlen und Muskeln ausgespannt werden und entweder das von einem erhöhten Punkte aus nach abwärts gleitende Tier oder das von unten in die Höhe schnellende Tier eine Zeitlang zu tragen haben, finden wir bei den fliegenden Fischen, die mit Hilfe des von verlängerten Brustflossen gebildeten, fächerförmig ausbreitbaren Fallschirmes für kurze Zeit durch die Luft schnellen, beim Flugdrachen, der sich beim Absturze von einem Zweige zum anderen einer von den verlängerten Rippen gestützten Flughaut bedient, bei den Geckos Ptychozoon homalocephalum des tropischen Ostasien und Mimetozoon von Borneo und Malakka, die jederseits eine breite, beschuppte Hautfalte besitzen, beim Flugmaki, Flugeichhorn und Beutelflugeichhörnchen, die sich ähnlicher Fallschirme bedienen. (Fortsetzung folgt.)

Miszellen (Mit 1 Abbildung)

Das Insektenbad der Coryanthes-Orchideen

Zu den merkwürdigsten Gebilden in der an Seltsamkeiten ohnedies überreichen Gruppe der Orchideen gehört die aus Südamerika stammende Gattung Coryanthes, welche neuerdings auch in Europa wiederholt in Gewächshäusern gezogen wird. Sie verdient das ganz besondere Interesse der Naturfreunde durch das schier unglaubliche Raffinement ihrer Blüteneinrichtung, das alles in Schatten stellt, was in dieser Hinsicht aus der Pflanzenwelt bekannt ist. Die Blüten dieser Orchidee bereiten nämlich nach den nicht mehr anzweifelbaren Untersuchungen des englischen Botanikers Crüger ihren Besuchern ein Bad, durch welches diese gezwungen werden, der Blüte das gebotene Futter durch einen Dienst zu bezahlen. Um diesen Vorgang zu verstehen, betrachte man das beistehende Bildchen, das in ziemlicher Verkleinerung eine der faustgroßen Coryanthesblüten darstellt. Die Blüte



Blüte von Coryanthes macrantha Hook., verkleinert. (Erklärung der Buchstaben im Texte.) Nach Hoofer.

selbst ist nicht besonders schön, blaßgelb mit purpurnen Flecken, dafür umso eigenartiger geformt. Die großen Kelchblätter (sl und sd), sowie die eigentlichen Blütenblätter (p) sind hierbei nur Nebensache. Wirksam sind nur die sogenannte Säule der Blüte (c) und die in verschiedene Teile gegliederte Honiglippe. Ihr wulstiger feuerroter oberster Teil (hy) enthält ein „Futtergewebe", das von den besuchenden Euglossabienen leidenschaftlich gern verzehrt wird. Doch dieser Genuß rächt sich. Das Futter scheint narkotische Stoffe zu enthalten, denn Crüger beobachtete, daß die Bienen regelmäßig wie betäubt in den Kessel (ep) fallen, zu dem der untere Teil der Honiglippe umgebildet ist. Dieser Kessel ist jedoch in raffiniertester Weise eingerichtet. Seine Ränder sind glatt, als ob sie poliert wären; zur Hälfte ist er mit wässerigem Saft erfüllt. Dieser tropft nämlich ständig von zwei Auswüchsen der Säule (x) ab, die als wohlregulierte Wasserleitung die Wanne der Besucher stets bedarfsmäßig nachfüllen!

Man stelle sich nun folgende Sachlage vor, um dieses Wunderwerk der Natur in seiner ganzen Unbegreiflichkeit zu erfassen! Die Bienen suchen dem unerwünschten Bade zu entrinnen, gleiten von der allzuglatten Wanne ab und finden endlich den einzigen Punkt, der ein Entkommen gestattet. Das Becken hat nämlich eine ganz kleine Öffnung (o), just dort, wo die Narbe und die klebrigen Pollenmassen stehen (die auf unserer Abbildung verdeckt sind). Alles weitere errät man leicht. Der sich hinauszwängende Besucher beklebt sich mit Pollen, den er später an der Narbe abstreift, wenn er in der Nachbarblüte zum zweitenmal gebadet wird. Abschrecken lassen sich die Insekten nicht; Crüger sagt, daß zuweilen so viele von ihnen um eine Blüte versammelt sind, daß der bezeichnete Ausweg von einer ständigen Prozession durchwandert wird.

Die Einrichtungen dieser Orchidee sind also durchaus „erhaltungsgemäß". Aber sie sind so übermäßig vollkommen, so witzig und gut „ersonnen", daß wir derzeit noch keine Möglichkeit sehen, um ihr Zustandekommen auch nur einigermaßen befriedigend zu erklären.

Zu unserer Kunstbeilage

Wir bieten unseren Mitgliedern mit dem beiliegenden Kunstdruck nach **Ferd. Waldmüllers** Gemälde **„Wiener Wald"**, dessen Reproduktion nach dem in dem Kunsthistorischen Museum in Wien befindlichen Original uns gütigst gestattet wurde, ein Meisterwerk der älteren deutschen Landschaftsmalerei, allein schon beachtenswert durch die Persönlichkeit seines Urhebers und die besten seiner Vorzüge zeigend: die sinnige Naturbetrachtung, das minutiöse Studium ihrer Erscheinungen, den feinen Farbensinn und eine Erfassung des Lichterspiels, die ihn lange vor den französischen Pleinairisten zum Vorbild und einen der ersten Meister unserer Hellmaler machte.

Der lange vergessene Waldmüller bedeutete insofern für die moderne Landschaftskunst eine Entdeckung, sein Wirken einen Wendepunkt in der Geschichte der Naturdarstellung überhaupt. Dieses treue und feine Erfassen seiner niederösterreichischen Vorgebirgsheimat und seines Volkes, dieses liebevolle Sichversenken in die tausend Einzelheiten des Naturbildes, in das sanfte Hinausschwellen der Bergrücken und Wälder, die Vielgestaltigkeit des Waldbodens mit seiner Schlagflora — alles so richtig und tief erfaßt vom Äußerlichsten bis ins Innere, von den bloßen Lichtwirkungen des Spätnachmittages bis zur „Seele" dieses weichen und dichterischen Wiener Waldlandes, das alles war damals eine Absage an die süßlich manierierte Klassizistik der „akademischen" Kunst und brach Bahn für ein neues Naturempfinden voll Ehrlichkeit und Streben nach Wahrheit. Mit solchen Bildern sät man Naturfreude und wird dadurch zum Pionier des Naturwissens. Und in diesem Sinne gehört auch Waldmüller zu unserer Gemeinde ..... freilich wurde er auch bestraft für seinen Wagemut. Weil er in einer Schrift die Maler ganz auf das Studium der Natur verwies, wurde ihm an der Wiener Kunstakademie die Lehrberechtigung entzogen. Und so spiegelt sein Bild sogar etwas von der Märtyrergeschichte des Sieges der Naturwissenschaften.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Vom Büchertisch

K. Mühl, Larven und Käfer. Praktische Anleitung zum Sammeln, Züchten und Präparieren usw. Stuttgart, Strecker & Schröder, 1909. Preis ℳ 1.40.

Die warme Aufnahme, die des Verfassers ähnliches Werkchen über das Präparieren von Raupen und Schmetterlingen fand, veranlaßte ihn, diesem ein nach gleichen Grundsätzen bearbeitetes Buch über die Larven und Käfer an die Seite zu stellen.

Eingangs behandelt er an Hand von Beispielen die Entwicklungsgeschichte der Käfer, um auch den Laien und angehenden Sammler mit der Biologie dieser Kerfe genau vertraut zu machen. Er geht dabei von der Ansicht aus, daß der ernsthafte Sammler sich nicht einseitig mit dem Erbeuten und Eintragen der Imagines beschäftigen, sondern daß er auch suchen soll, die niederen Vorstufen zu erforschen und kennen zu lernen. Das Werkchen will deshalb praktische Anleitung geben zum Aufsuchen, Züchten, Beobachten, Erkennen und Unterscheiden. Eine besondere Aufgabe des Buches soll sein, die Naturfreunde und Sammler anzuregen, ihre Sammlungen nach biologischen Grundsätzen aufzustellen und auszubauen. Das Buch ist durchaus nach reicher eigener Erfahrung gemacht.

„Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes." Auf geologischer Grundlage dargestellt von Prof. Dr. Felix Wahnschaffe. Mit 24 Beilagen u. 39 Textillustrationen. 3. Auflage. Stuttgart. Engelhorn.

Was dem Buche seinen Wert verleiht, ist neben dem flüssigen Stil, der klaren Ausdrucksweise, die Tatsache, daß der Verfasser seine eigenen reichen Erfahrungen und die neuesten Ergebnisse der Forschung verwertet hat unter vorsichtig abwägenden Schlußfolgerungen. Er führt im 1. Teil den Nachweis, daß das gegenwärtige Relief des norddeutschen Flachlandes nur in seinen allgemeinen Zügen von der Form des alten Felsuntergrundes abhängig ist, im besonderen aber durch das Schuttmaterial des Inlandeises, seine Schmelzwasser, durch jüngere tektonische Störungen und Eisdruck seine selbständige Formierung erhalten hat. Die Beschreibung dieser Formen und ihre Entwickelung in den Eis- und Interglazialzeiten ist Gegenstand des 2. Teiles. Hier findet auch die Frage, ob Eisströme auf nach oben gerichteter Unterlage sich vorwärts bewegen können, auf Grund der Forschungen über das grönländische Inlandeis ihre einwandfreie Deutung. Zum Schlusse werden Niveauveränderungen im Nord- und Ostseegebiet, Stromversetzungen, Moorbildung, Küstenzerstörung und Küstenaufbau in postglazialer Zeit erörtert. Instruktive Bilder erhöhen die Brauchbarkeit des zum Studium sehr zu empfehlenden Buches.

Die Entwicklung der Materie, von Gustave Le Bon, aus dem Französischen übersetzt und überarbeitet von Max Iklé. Mit 66 Abbildgn. im Text und 1 Tafel. Leipzig 1909. Joh. Ambr. Barth. Preis geb. 5.60 ℳ.

Man wird übersetzer und Verlag Dank wissen, daß sie das interessante Werk des französischen Gelehrten durch diese Verdeutschung, die ohne wesentliche Kürzungen die 12. Originalauflage der „Evolution de la Matière" wiedergibt, weitesten Kreisen eröffnet haben. Mag man sich zu der vielangefochtenen Lehre des Forschers von der Vergänglichkeit der Materie stellen wie man will, gewinnvoll und anregend für jeden ernsten Menschen ist es auf alle Fälle, die Darlegungen und Experimente zu verfolgen, die das Buch über die Welt des Imponderablen und Ponderablen, die Dematerialisation der Materie, die Übergangswelt zwischen Materie und Äther, über Entstehung und Ende der Materie gibt.

Photo-

Papiere

der Neuen Photographischen Gesellschaft A.-G. Steglitz 142

sind wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften

weltbekannt und werden von **Amateuren**

bevorzugt

Bezug durch alle Photohändler.

Gesamtpreisliste kostenfrei.

Das Bild
Phot. Monatsschrift, Jahres-Abonnement (April beginnend) M. 2.— (Ausland M. 2.60)

Verlag von Theod. Thomas in Leipzig

GEGENSEITIGE HILFE

IN DER TIER- UND MENSCHENWELT

VON

FÜRST PETER KROPOTKIN

UNVERKÜRZTE VOLKSAUSGABE

320 SEITEN - - - PREIS KART. 2 MARK - - ELEGANT GEBUNDEN 3 MARK - -

Aus dem Inhalt: Gegenseitige Hilfe bei den Tieren — bei den Wilden — unter den Barbaren — in der Stadt des Mittelalters — in neuerer Zeit.

Die Prachtausgabe dieses Buches in Großoktav mit Behrenstypen und Behrensschmuck auf starkem Papier gedruckt, für Liebhaber vornehmer Buchausstattung, kostet broschiert 8 Mark, in Halbfranz gebunden 10 Mark.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Vortragsorganisation der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Für den Winter 1909/10 haben folgende Redner Vorträge angemeldet:

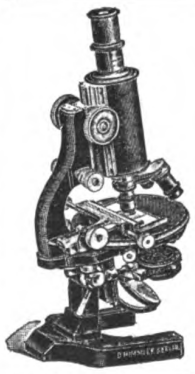
Hans Ammann, Fachlehrer für Mathematik u. Physik.
Dr. **Theodor Arldt**, Realschul-Oberlehrer.
M. H. Baege, Dozent an der freien Hochschule.
Georg Büttner,
Dr. phil. **A. Eichinger.**
Prof. Dr. **Rudolf Eisler.**
Paul Fröschel, Wien. (Pflanzenbiologisches Institut der Universität).
Dr. **Franz Fuhrmann**, Privatdozent.
Dr. **Konrad Günther**, Privatdozent.
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **H. Haas.**
Dr. **J. Haas**, Privatdozent, Chemiker am Kgl. landwirtschaftlichen Versuchsfeld.
Dr. **Heineck**, Gymnasialprofessor.
Dr. **Th. Herzog**, Privatdozent.
Professor Dr. **Kassowitz, Wien** (Mineralogisches Institut).
Dr. **F. Krueger**, Privatdozent.
Dr. **Lakowitz**, Professor.
Dr. **Alfons Leon**, Privatdozent.
Felix Linke, Schriftsteller.
Direktor **Artur Mahner**, Agrikulturchemiker.
Dr. **Marschall**, Assistent der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen.
Professor Dr. **Walter May.**
Professor **J. Römer.**
Rektor **N. Roestel.**
Gymnasialprofessor Dr. **Schneidewin.**
Dr. phil. **R. Teichert**, Direktor der Landwirtschaftl. Versuchsstation.
Dr. med. **Otto Thilo.**
Professor Dr. **Adolf Wagner.**
Dr. **Ludwig Wilser.**

Ausführliche Prospekte stehen den Vereinen und sonstigen Interessenten auf Verlangen gern zu Diensten.

Die Geschäftsstelle der D. N. G.
Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Talstraße 13.

Nicht 1 Pfennig teurer
ist das neueste Meyers
Konversations-Lexikon
20 Halbfr.-Bde. = 200 M. gegen 5 M. Monatsrate bezogen. Alle 20 Bände werd. fro. überallhin ohne Anzahlung geliefert. Tausd. Anerkennungen. Probeheft grat.
Herm. Meußer, Buchhdlg. Berlin W. 35 | 23, Steglitzerstraße 58.

Messters Mikroskope
für alle naturwissenschaftl. Untersuchungen geeignet.
Instrumente bis 150 linearer Vergrößerung von 39.50 M. an.
Preisliste No. 35
mit vielen Gutachten kostenlos.
Mikroskopisches Institut.
Ed. Messter, Berlin NW 6
Schiffbauerdamm 18
Gegründet 1859 — Mehrfach prämiiert.



Otto Himmler ▫ Berlin N. 24
optisch-mechanische Werkstätte
fabriziert seit länger als 30 Jahren nur
erstklassige Mikroskope
Objektive und Nebenapparate für alle wissenschaftlich-technischen Untersuchungen. Näheres auf Anfrage
Katalog gratis und franko.
Wenig gebrauchte Mikroskope sind häufig sehr preiswert abzugeben

Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Goldene Medaille Weltausstellung St. Louis.

Präparate

aus dem Gebiete der **Anthropologie, Zoologie, Botanik, Mineralogie** u. **Geologie** unter besonderer Berücksichtigung der **Biologie** u. **Anatomie.**

Ausgestopfte Tiere, Skelette, Schädel, Geweihe und Gehörne, Spiritus-Präparate, Conchylien, Käfer, Schmetterlinge und andere Insekten, Niedere Tiere, Botanische Sammlungen, Mineralien, Felsarten, Petrefakten, Kryſtallmodelle, Mikroſkopiſche Präparate in vorzüglichſter Qualität.

Leb. Schmetterlingseier, Raupen u. Puppen.

Utenſilien für Fang, Zucht, Präparation und Aufbewahrung.

Einrichtung von Naturalien-Kabinetten. Konſervierung eingeſandten Materials.

Reſtaurierung naturw. Sammlungen und Einzelpräparate.

(Eigene Werkſtätten)

Ernſt A. Böttcher

Naturalien- und Lehrmittel-Fabrik

Brüderſtr. 15 Berlin C. 2 Brüderſtr. 15

Leſer dieſer Anzeige erhalten auf Verlangen koſtenfrei folgende Preisliſten: D. Utenſilien für Naturalienſammler: Ea. Schmetterlinge: Eb. Käfer: N. Lehrmittel für Zoologie: O. Lehrmittel für Botanik; P. Mineralogie und Geologie.

Ständiger Lieferant von Staats- und Stadt-Behörden.

Ein Buch von R. H. Francé

Unſre Feldfrüchte

Eine erſte Einführung in das Leben der Pflanzen

Von

R. H. Francé

Bilder von A. Henſeler

Früher erſchienene Hefte der Sammlung „Die Deutſche Natur in Monatsbildern“: Vogelkalender, Waldkalender, Fiſchkalender, Wildkalender, Ackerbau, Vögelkalender II, Wildkalender II.

Julius Hart urteilt im Tag: Ganz prächtige Hefte, in überaus reichem Schmuck bunter Bilder, ein Naturwerk, wie es bisher für unſere Jugend noch nicht gab.

Verlag von Fr. Wilh. Grunow in Leipzig

Ermäßigte Preise! **Ermäßigte Preise!**

NAUMANN
Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas

Neu bearbeitet von Prof. Dr. **R. Blasius**, Geheimer Hofrat Prof. Dr. **W. Blasius**, Dr. **R. Buri**, Reg.- und Forstrat u. v. A. Hrsgb. von Dr. med. **Carl R. Hennicke**

12 Folio-Bände ◇ Jubiläums-Prachtausgabe ◇ 12 Folio-Bände

Inhalt des Gesamtwerkes übersteigt 2650 farbige Abbildungen in vollendeter Naturtreue u. 4000 Folioseiten Text.

Alle 12 Bände komplett

Statt früher: Brosch. M. 150.—, in Halbfrz. M. 216.—

Jetzt: Br. M. 100.—, in Lnw. M. 130.—, in Hfr. M. 160.—

Bei entsprechender Anzahlung auch gegen Ratenzahlung. Auf Wunsch Prospekte, eventuell Ansichtssendung einzelner Bände

A. E. Fischer, Hoflieferant, Gera-R., Kunst- und Werkdruckerei

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

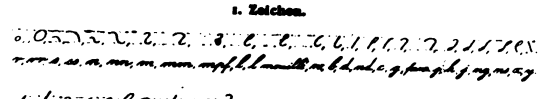
Mit dem ersten Jahrgang dieser Zeitschrift erhalten die Mitglieder der D. N. G. folgende Buchbeilagen:

1. **Die Natur in den Alpen** von R. H. Francé.
2. **Das Leben auf anderen Welten** von Dr. M. Wilhelm Meyer.
3. **Aus dem Seelenleben höherer Tiere** von Dr. Alexander Sokolowsky.
4. **Aus der Käferwelt** von Professor Karl Sajó.
5. **Leben und Heimat des Urmenschen** von Dr. Ludwig Wilser.

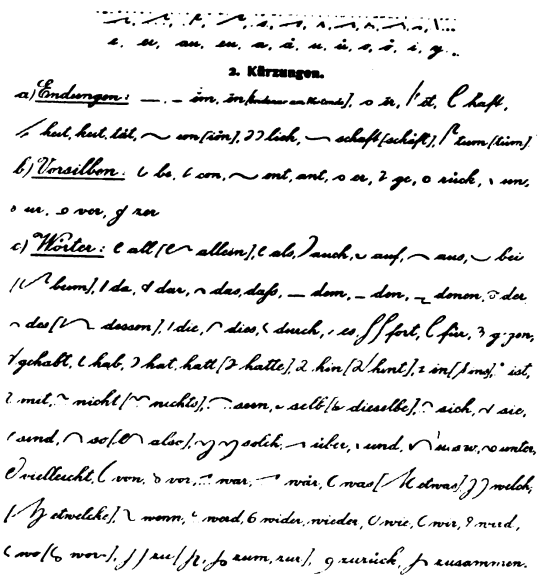
Alle diese 5 Bände erhalten die Mitglieder der D. N. G. zusammen mit der zweiwöchentl. erscheinenden Zeitschrift NATUR gegen Zahlung des Mitgliedsbeitrages von vierteljährl. **M. 1.50**

Systemübersicht
der
Vereinfachten deutschen Stenographie
(Einigungssystem Stolze-Schrey).

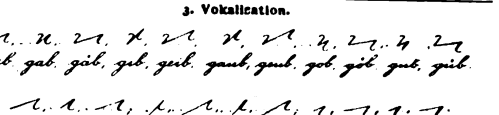
1. Zeichen.



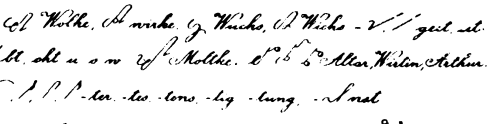
2. Kürzungen.



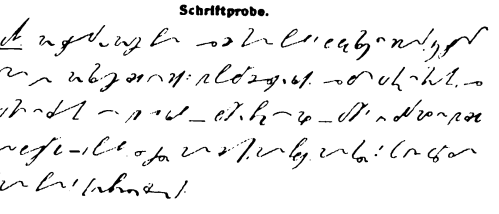
3. Vokalication.



4. Verbindungen.



Schriftprobe.



Übertragung Bitte. Man schreibt auf manchen Stein: Er hatte keinen Feind' Als Lobspruch ist's gemeint, doch schließt's viel Schlimmes ein. Man sprache grad' so gut: Ihm fehlte Herz und Blut. Er ließ wie Ton sich kneten, er ließ wie Kies sich treten. Sein Aug' war blind dem Licht und stumm sein Mund dem Wicht' O raubt mir nicht im Grabe noch meine letzte Habe — die Feinde, deren Zorn mein Glück, mein Stolz, mein Sporn! Von diesem Worte rein laßt meinen Stein' (Anastasius Grün.)

Kurzer Lehrgang der Vereinf. deutschen Stenographie von F. Schrey – .60 Mk
Schlüssel dazu mit Anleitung zum Selbstunterricht . . . . . – .60 „
Schreibhefte mit geeigneter Liniatur . . . . . – .20 „

Ausführliches Literaturverzeichnis gratis und franco von
Ferdinand Schrey, Berlin SW. 19, Kommandantenstr. 89 II.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1909/10 · Heft 2

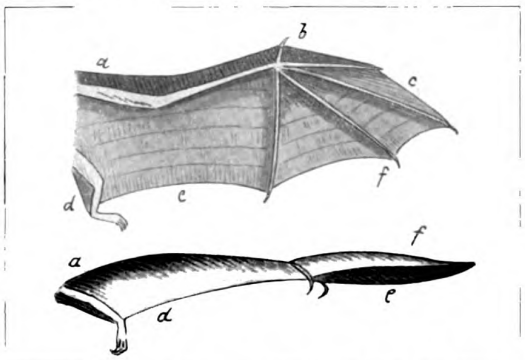
16. Oktober 1909

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Die Ortsbewegung der Tiere überhaupt und das Aufrechtgehen im besonderen / Von Dr. Friedrich Knauer (Schluß)

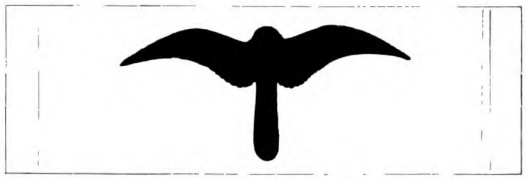
Einen bedeutenden Fortschritt in solcher Flatterbewegung zeigen die Flugvorrichtungen, wie wir sie bei den ausgestorbenen Flugsauriern, bei



Oben: Rechter Fledermausflügel (*a, b, c,* dicker Vorderrand, von den Knochen des Ober- und Unterarmes und den Gliedern des zweiten und dritten Fingers getragen; *d, e, f* dünner Hinterrand, von den übrigen Fingern, der Rumpfseite und dem Hinterbein getragen.
Unten: Rechter Fledermausflügel von hinten und unten betrachtet, so daß der Vorderrand *af* an einer anderen Kurve als der Hinterrand *de* erscheint und Vorder- und Hinterrand wie die Schaufeln einer Schiffsschraube in verschiedenen Ebenen liegen.

welchen sich zwischen dem enorm verlängerten fünften Finger der Vordergliedmaße, dem Hinterbein und dem Schwanze jederseits eine Flughaut ausspannte, und den Fledermäusen finden, bei welchen auch die anderen Finger mit Ausnahme des ersten in die Flughaut einbezogen sind.

Zur vollkommensten Flugleistung haben es die Vögel gebracht, die sich weitestgehend der Fortbewegung in der Luft angepaßt haben, nicht nur in der Umbildung der Vordergliedmaßen zu Flugorganen, sondern auch in ihrem übrigen Baue. Als solche Fluganpassung erscheint der gedrungene, walzenförmige Leib, an dem die ganze Körpermasse nahe dem Schwerpunkt konzentriert erscheint, das feste Gefüge des Brustkorbes, der mit der starren Wirbelsäule und dem starken Brustbein auch heftige Erschütterungen während des Fluges erträgt, die leichte, von Federn gebildete Körperbedeckung, die einerseits den fliegenden Vogel gegen den starken Wärmeverlust schützt, andererseits in ihrem geringen Gewichte in Verbindung mit den Hohlräumen der Knochen und den großen Luftsäcken der Lungen dazu beiträgt, das spezifische Gewicht des Vogels zu einem möglichst geringen zu machen. Wir müssen es uns hier versagen, des weiteren auf die Mechanik des Vogelfluges, die mannigfach verschiedene Weise, in der Vögel fliegen, auf die Schnelligkeit und Ausdauer des Fluges und andere bezügliche Fragen einzugehen. Reiher, Störche, Bussards und andere große Raubvögel fallen dadurch auf, daß sie zeitweise, nachdem sie durch Flügelschlag oder durch den Wind oder aus einer bestimmten Höhe herabschießend eine gewisse Geschwindigkeit erlangt haben, eine Strecke lang ohne Flügelschlag im Gleitfluge sich fortbewegen. Eine allbekannte Erscheinung ist der musikalische Aufstieg, der Kletterflug der Lerche, die dann, wenn sie ihr Lied beendet hat, unter raschem Hin- und Herwenden des Körpers fast in senkrechter Linie wieder abstürzt. Wie blitzschnell solcher Flug nach unten vor sich geht, kann man an Raubvögeln beobachten; nachdem sie eine Zeitlang an einer Stelle in der Luft schwebend verharrt, gerüttelt haben, stoßen sie jäh auf eine erblickte Beute herab. Verschiedene Tagraubvögel: Eulen, Störche, Pelikane, Raben, Krähen, besonders aber Geier pflegen in Schneckenlinien ohne Flügelschlag zu kreisen. Wo der Wind an einen Waldrand oder an ein steiles Ufer anprallt und nach oben abgelenkt wird, können Raubvögel über Waldwiesen, Möwen an den Küsten in der Luft mit scheinbar unbewegten Flügeln im Schwebeflug an einer Stelle stehen bleiben.



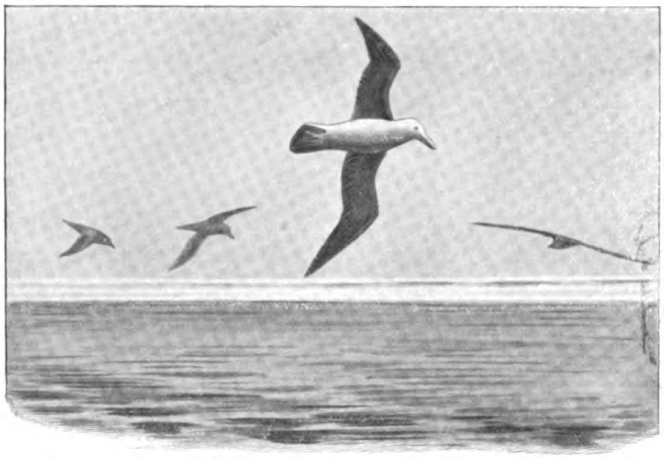
Flugbild des Turmfalken

In ähnlicher Weise benützen Möwen den von den geblähten Schiffssegeln aufsteigenden Luftstrom und schweben im Segelfluge mit dem Schiffe vorwärts treibend. Den gewöhnlichen, durch den Flügelschlag veranlaßten Vogelflug nennt man den Ruderflug. Die Angaben über die Schnelligkeit des Vogelfluges gehen sehr auseinander. So sollen nach neueren Beobachtungen Haustauben etwa 3, Brieftauben 13, 15, 18, 21, 24 bis 30, Turteltauben 20, Wander-

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Fliegende Albatrosse (Diomedea melanophrys und fulipinosa)
Nach Momentaufnahmen der deutschen Südsee-Expedition

eine Schwalbe im Fluge nicht einzuholen vermag, unter den Schmetterlingen die langflügligen Schwärmer, unter den Zweiflüglern die Bremsen, Schwirrfliegen, unter den Hautflüglern die Bienen und Wespen. Stundenweit kommen während des Tages die blumenbesuchenden Bienen von ihren Stöcken ab und fliegen in ihrem Sammeleifer immer wieder auf Honigsuche aus. Unermüdlich tanzen die Mücken ihren Hochzeitsreigen, jagen die Schwebefliegen dahin, schwirren die Libellen hin und her, auf und nieder, während wieder andere, wohl auch beflügelte Insekten ihrer Flugwerkzeuge wenig Herr sind und es über ein pausenweises Dahinflattern, stoßweises Auffliegen und Gleichwiederniederlassen nicht hinausbringen.

tauben 21, Enten 19—20, Jagdfalken 18,5 bis 20, nordamerikanische Wildgänse 23—24, Adler 24—25, der Bartgeier 33—35 Meter bei gewöhnlichem Fluge in der Sekunde zurücklegen. Die größte Geschwindigkeit, die nach verläßlichen Versuchen die Hausschwalbe in der Stunde zu erreichen vermag, betrug in einem Falle 207 Kilometer, in einem anderen Falle 300 Kilometer in der Stunde. Zu den ausdauerndsten Fliegern gehören die Albatrosse und der Fregattvogel, den man sehr selten schwimmend antrifft. Rallen- und Rohrhühner sind schlechte Flieger, Alken und Steißfüße, obwohl sie rasch, anhaltend und hoch fliegen können, unwillige Flieger, weil sie sich mit ihren kurzen Flügeln und ihrem schweren Körper schwer von der Wasserfläche erheben können. Auf Vögel, die gar nicht fliegen können, kommen wir an anderer Stelle zu sprechen.

Wenn auch die Vögel unter den fliegenden Tieren als die vollendetsten Flieger obenan stehen, so ist, um mit Branca zu sprechen, der Erwerb des Flugvermögens bei den Vögeln kein so reiner Gewinn, wie bei den Insekten, welche ihre Flugorgane unter Schonung der Gliedmaßen erwerben konnten, weil ihr Chitinpanzer für die Rückenflügel den festen Stützpunkt gab. Die Flügel der Insekten sind flächenhaft ausgebreitete Hautausstülpungen, die aus zwei aufeinanderliegenden Blättern bestehen, zwischen welchen sich die Tracheen erstrecken. Nach Form und Beschaffenheit sind diese Flügel in den verschiedenen Insektengruppen sehr verschieden; es kann ein Paar, meist das hintere, kleiner werden, auch, wie bei den Zweiflüglern, ganz verschwinden. Auch ganz flügellose Insekten, so die Weibchen verschiedener Leuchtkäfer, einiger Spanner, sind bekannt. Zu den andauerndsten Fliegern der Insektenwelt gehören die pfeilschnell dahinschwirrenden Libellen, dieselbst

Verfolgen wir die Fortbewegung auf dem Lande in ihrer allmählichen Vervollkommnung bei den verschiedenen Tiergruppen, so haben wir es da zunächst mit kriechenden Bewegungen zu tun, bei welchen der Körper des Tieres sich abwechselnd verlängert und verkürzt und so der schleifende Körper vorwärts gezogen wird. Solche Fortbewegung hat begreiflicherweise mit starker Reibung zu rechnen. Diese erscheint bei Schnecken dadurch verringert, daß diese reichlich Schleim absondern und auf diesem Schleimbande weiterrutschen. Bei Ringelwürmern kommt es dann zum Erwerb von Fußstummeln, die der Fortbewegung dienen. Gegliederte Fortbewegungswerkzeuge, Gliedmaßen, finden wir dann bei den Gliederfüßern (Krebstieren, Spinnentieren, Insekten) und bei den Wirbeltieren. Bei den Tausendfüßern erscheinen die Füße noch auf alle Leibesabschnitte gleichmäßig verteilt und in großer Zahl vorhanden. Dann nimmt die Zahl der Gliedmaßen mehr und mehr ab und die bleibenden Gliedmaßen erscheinen auf den Vorderleib beschränkt. Bei den Krebstieren finden wir so noch an dreißig Fußpaare, bei den Spinnentieren nur mehr vier Beinpaare, bei den Insekten sechs, bis es bei den Wirbeltieren zur Zahl von zwei Gliedmaßenpaaren kommt. Abgesehen von dieser Verminderung der Gliedmaßenzahl erscheinen einzelne Gliedmaßen nicht mehr im Dienste der Ortsbewegung, sondern zu Hilfsorganen des Nahrungserwerbes, beim Wühlen usw. umgestaltet. Am ständigsten bleiben die Hinterbeine ihrer eigentlichen Bestimmung erhalten. Wir sehen dann weiter, wie die Gliedmaßen, um die Fortbewegung zu beschleunigen, immer länger werden, immer weiter vom Boden abrücken, ihn schließlich nur mehr mit dem äußersten Ende berühren. Bei einzelnen Tierarten helfen noch andere Körperteile

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

beim Gehen und Klettern mit, so bei den Wickelaffen, bei den Chamäleons der Schwanz gewissermaßen als fünfte Gliedmaße, bei den Springtieren als Stütze und Steuer, bei kletternden Schlangen die Rippen als Anhalthebel.

Zur Fortbewegung auf dem Lande sind auch viele der schon besprochenen fliegenden und schwimmenden Tiere befähigt, so alle Vögel, wenn auch das Gehen der echten Wasservögel auf dem Lande ein recht unbeholfenes ist; dies gilt auch für die Flossenfüßer, die, wie der Seelöwe, der Seebär, das Walroß, welche die Hinterfüße nach vorne kehren können, am Lande schwerfällig vorwärts watscheln, oder wie der Seeelefant, die Klappmütze, der gemeine Seehund und andere Robben, deren hinteren Gliedmaßen ein solches Vermögen fehlt, sich sprungweise mittels des Rumpfes fortbewegen. Unter den Vögeln gibt es aber auch Arten, die, wie die verschiedenen Strauße, flugunfähig sind, wohl aber mit ihren kräftigen Lauffüßen zu ganz außerordentlichen Rennleistungen befähigt sind. Hinsichtlich der Schnelligkeit ihrer Fortbewegung sind unter den Säugetieren: die Pferde, die Antilopen, die Wildhunde als Läufer; die Affen, Eichhörnchen, Baummarder, Bilche als Kletterer; Känguruhs, Hasen, Springmäuse als Springer besonders zu nennen. Bei den Kriechtieren sind es die flinken Eidechsen, die

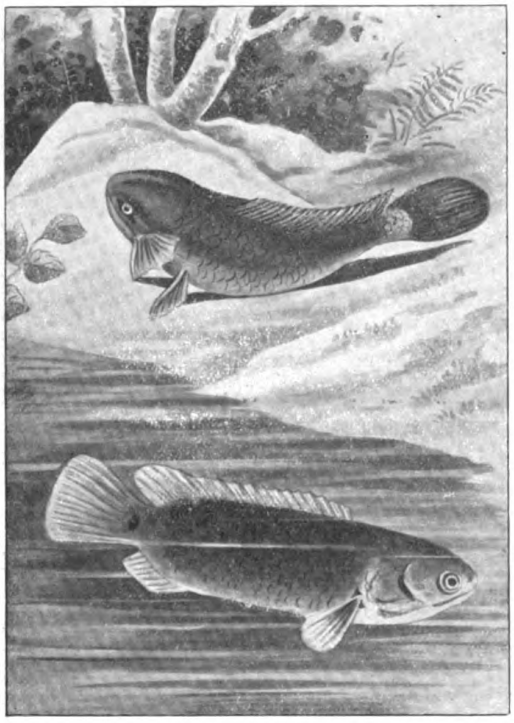
Australischer Laubfrosch: „Korallenfinger", emporkletternd

ganz außerordentliche Schnelligkeit entwickeln, bei den Lurchen die Frösche, die in weiten Sätzen rasch dahinzuspringen imstande sind. Aber auch in der niederen wirbellosen Tierwelt finden wir rasch rennende, springende, kletternde Arten, denken wir nur an die Laufkäfer, besonders an die Sandlaufkäfer, an die Heuschrecken, an die Blattflöhe, die Zirpen, viele Spinnen. Als Kletterer ersten Ranges sind außer den schon erwähnten Tieren die Papageien, die Spechte, von Kriechtieren die Geckos und Anolis, von Lurchen die Laubfrösche, von Insekten die Fliegen zu nennen, von welchen sich die Laubfrösche, Geckos, Anolis und Stubenfliegen durch die Schnelligkeit hervortun, mit der sie senkrechte glatte Wände hinan- und hinabzunehmen imstande sind.

Mauergecko

Wir hätten noch mancherlei absonderliche Bewegungsarten, den Buckelgang der Spannerraupen und Egel, das Rückwärtsgehen mancher Tiere, das in die Höheschnellen der Schnellkäfer, das Wassertreten verschiedener Wassertiere, das Gehen wie auf Stelzen oder mit Stöcken usw. zu besprechen, wollen aber hier nur noch kurz erwähnen, daß es auch unter den Fischen Arten gibt, die sich zeitweise auf das Land begeben. So kann man in den Mangrovewäldern des westlichen Afrika, deren Bäume wie auf Stelzen im Wasser stehen, wenn zur Zeit der Ebbe das Meer zurücktritt, auf dem schlammigen Boden wunderliche Fische auf der Jagd nach Fliegen und anderen Insekten sich herumtreiben, behende von Platz zu Platz sich schnellen, auf die Mangrovewurzeln oder die niederhängenden Äste sich schwingen und auf diesen herumklettern oder mit großer Geschicklichkeit in den Schlamm sich wühlen sehen. Es sind dies die solcher Lebensweise bestens angepaßten Schlammhüpfer (Periophthalmus koelreuteri). Von dem indischen Kletterfisch (Anabas scandens), der, wenn zur Zeit der Dürre

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Kletterfisch

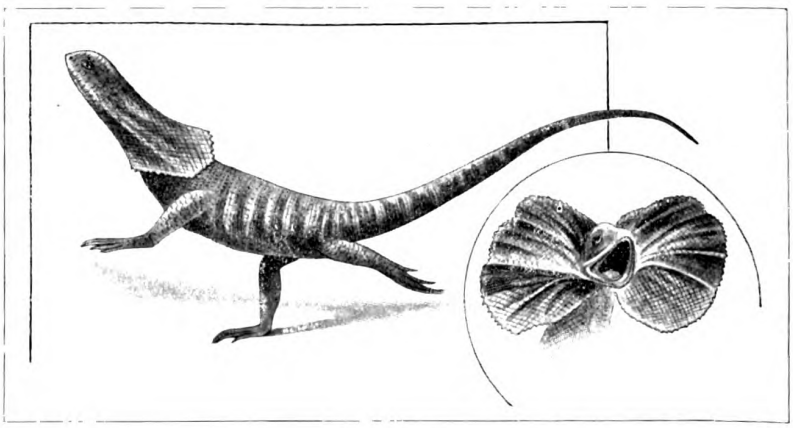
das Wasser seines Sumpfes austrocknet, sich anschickt, über Land einem anderen Gewässer zuzuwandern, haben frühere Beobachter sogar behauptet, daß er mit Hilfe seiner ausgespreizten Brustflossen imstande ist, Palmen bis in die Blattkrone hinauf zu erklettern. Kaum glaublich erscheint es, daß im Boden wühlende Tiere bei solcher Wühlbewegung eine Schnelligkeit entwickeln, die sie im Nu vor unseren Augen im Sande verschwinden läßt. Der Apothekerskink der nordafrikanischen Wüsten ist z. B. ein solcher flinker Wühler.

Nach diesem flüchtigen Überblick über die Ortsbewegung der Tiere überhaupt wenden wir uns den Aufrechtgehern in der Tierwelt zu. Zu einem wirklich vollkommen aufrechten Gange wie beim Menschen kommt es bei keinem Tiere, aber annähernd kommen verschiedene Tiere, indem sie zeitweise oder ausschließlich nur der Hintergliedmaßen zur Fortbewegung auf dem Boden sich bedienen und diese weit nach dem Ende des Rumpfes hin gerückt sind, solchem aufrechten Gange ziemlich nahe.

Schon bei den Reptilien, den eigentlichen Bodenkriechern, bei denen wir das am wenigsten vermuten würden, stoßen wir da auf zwei recht auffällige Beispiele solchen zeitweiligen Aufrechtgehens auf den Hinterfüßen. Beide Fälle gelten für Echsen aus der Familie der Agamen und in beiden Fällen haben wir es mit australischen Tieren zu tun. In Queensland, Nord- und Nordwestaustralien lebt die Kragenechse (Chlamydosaurus kingii), die eine Länge von einem Meter erreichen kann. Ihr Hals ist von einer großen kragenartigen Hautfalte umgeben, welche in der Erregung mit Hilfe der Zungenbeinhörner ausgebreitet werden kann. Diese Echse nun vermag weite Strecken allein auf den Hinterbeinen zu durchlaufen.

Zu solchem zeitweisen Gehen auf den Hinterfüßen kommt es auch bei der Wasseragame (Physiagnathus lesueurii), der Kragenechse ziemlich ähnlich, aber ohne Halskrause, eine durch ihre Fürliebe für das Wasser eigenartige Echse. Sie lebt nicht nur in der Nähe des Wassers auf oder unter Bäumen, sondern stürzt sich, so wie sie verfolgt wird, ins Wasser, taucht unter und bleibt, wie G. Krefft beobachten konnte, stundenlang unter Wasser. Da diese interessante Agame schon seit längerem für unsere Terrarien in den Handel gelangt, kann man die Wasservorliebe auch an gefangenen Wasseragamen beobachten.

Noch von einer dritten Agame, die sonderbarerweise wieder Australien, dem Lande der in mächtigen Sätzen auf den Hinterbeinen dahinjagenden Känguruhs, angehört, von der Bartagame (Amphibolurus barbatus) ist es bekannt geworden, daß sie kurze Zeit auf den Hinterbeinen zu laufen imstande ist. Diese mit ihrem abgeplatteten Körper an die Echsen der Gattung Agama erinnernde Echse hat einen breiten Kopf und fällt durch die mit spitzigen Schuppen besetzte, ausbreitbare Haut der beim Männchen schwärzlichblauen Kehle auf.

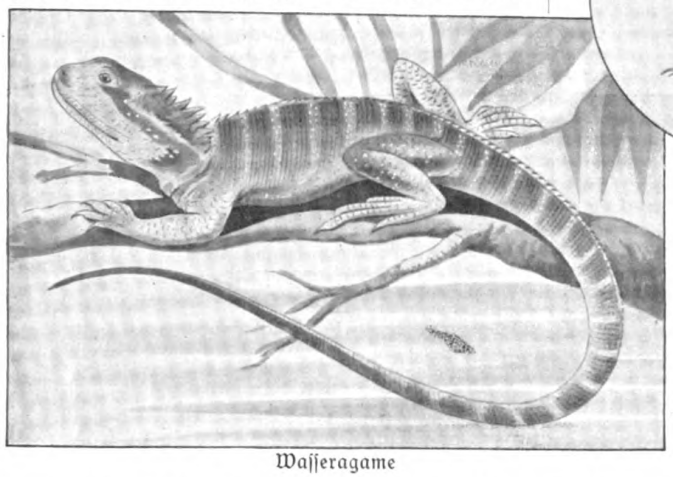


Kragenechse

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Auch die vorweltlichen Iguanodons, Reptilien, die man mit der Herkunft der Vögel in Beziehung bringt, stellen wir uns als Kriechtiere, die kängeruhartig auf den Hinterfüßen sich fortbewegen, vor.

Wenn wir von den ganz dem Luftleben angepaßten vollendeten Fliegern der Vogelwelt, die

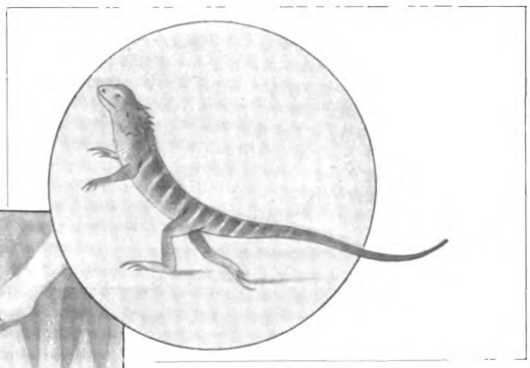


Wasseragame

man, wie z. B. die Sturmvögel, nur ganz selten auf dem Boden sich niederlassen sieht, und von den völlig dem Wasserleben angepaßten Vogelarten, die sich der Flügel als Ruder bedienen, absehen, so sind eigentlich die meisten Vögel, die auf dem Boden sich fortzubewegen vermögen, Aufrechtgeher, die sich auf ihren Hintergliedmaßen fortbewegen und den Leib mehr oder minder weit vom Boden entfernt halten. Je weiter die Hintergliedmaßen am Hinterleibe eingelenkt sind und je vertikaler der Rumpf gehalten wird, desto mehr kommt das Aufrechtgehen zur Geltung.

Bei den langbeinigen, langhalsigen Kranichen, Reihern, Störchen und dem ähnlich gebauten Sekretär, einem überwiegend von Schlangen lebenden Raubvogel Afrikas, fällt die aufrechte Haltung um so mehr auf, je paralleler die Stellung des Rumpfes zu der der Langbeine und des Halses erscheint. Sie ist daher beim afrikanischen Sattelstorch z. B., bei dem das Hinterende des Rumpfes fast an die Schenkel ansteht, auffälliger, als beim Sekretär, dessen Hinterleib wagrecht von den Beinen absteht.

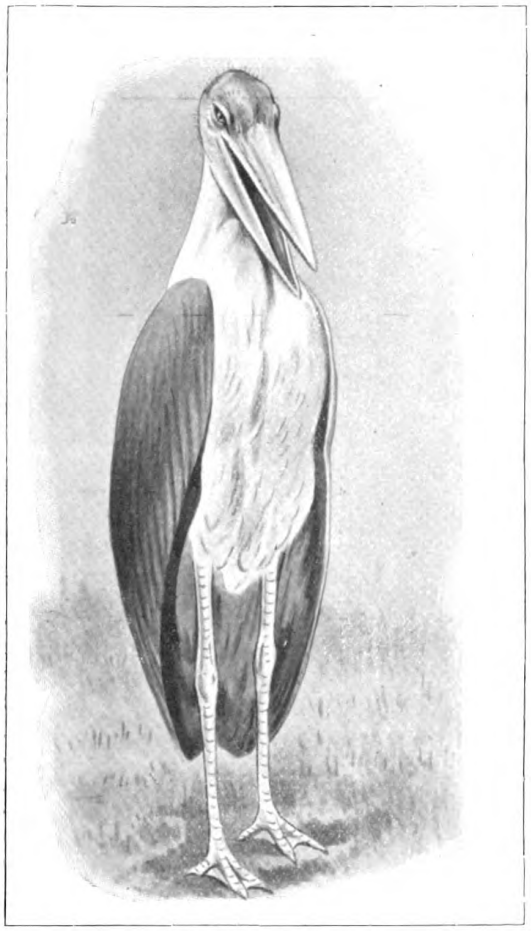
Ganz auf ihre Hintergliedmaßen sind die Strauße bei der Fortbewegung angewiesen, bei denen ja die Flügel verkümmert, die Hintergliedmaßen aber zu hohen, kräftigen Laufbeinen ausgestaltet sind. Da aber der Rumpf mehr wagrecht gelagert ist, auch der Hals nicht ganz senkrecht getragen wird, erscheint die aufrechte Gangweise nicht so ausgeprägt. Anders ist dies bei den ausgestorbenen Riesenvögeln Neuseelands und Madagaskars, bei denen die



Hintergliedmaßen mehr nach dem Leibesende hin gerückt waren, so beim Alt-Kiwi (Palapteryx ingens) und der Riesenmoa (Dinornis maximus), von denen man im Jahre 1839 die ersten Überreste aus Neuseeland nach Europa gebracht hat und von denen die Moas, fast doppelt so groß wie unsere afrikanischen Strauße, wahrscheinlich erst vor wenigen Jahrhunderten ausgestorben sind, da in den Gesängen der Maoris noch zu lebhaft die Kämpfe, welche ihre Vorfahren mit diesen Riesenvögeln zu bestehen hatten, nachklingen. Ja, die Maoris behaupten steif und fest, daß diese Vögel noch jetzt in den unzugänglichen Gebirgsgebieten Neuseelands leben. Von der Alt-Kiwi-Art (Euryapteryx crassus) wurde vor sechs Jahren im Molyneuxfluß ein Ei aufgefunden, das im Universitätsmuseum zu Dunedeen auf Neuseeland aufbewahrt wird und wohl das seltenste Ei der Welt vorstellt. Ein ganz besonderes Charakteristikum erhalten die Alt-Kiwis durch den auffällig plumpen Bau der Füße.

Ganz besonders auffällig erscheint der aufrechte Gang bei den Pinguinen, ebenfalls flugunfähigen Vögeln, die sich ganz dem Wasserleben angepaßt haben und bei denen in solcher weitgehender Anpassung die kleinen, schwungfederlosen, mit kleinen, schuppenartigen Federn bedeckten Flügel flossenähnlich geworden und die Füße in Schwimmfüße umgebildet sind. Zur Brutzeit müssen diese Vögel aus dem Wasser ans Land, auf dem sie sich natürlich recht unbeholfen fortbewegen. Da die Füße ganz nach hinten gerückt sind, müssen sie den Körper fast senkrecht tragen. In solcher aufrechten Stellung bebrüten sie auch ihr in eine Erdvertiefung abgelegtes Ei. Wie dies auch von Enten bekannt ist, stiehlt ein Vogel seinem Nachbar das Ei und trägt es, aufrecht gehend, zwischen den Beinen fort. In zoologischen Gärten bietet es einen recht possierlichen Anblick, bei der Fütte-

Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Afrikanischer Sattelstorch

rung Pinguine aufrecht auf den die Fische bringenden Wärter zuwatscheln zu sehen. Einigermaßen erinnern auch unsere Haubensteißfüße in ihrer Haltung an die Pinguine.

In der Klasse der Säugetiere haben wir in verschiedenen Ordnungen Vertreter, die sehr kurze Vorderfüße besitzen, zur Fortbewegung ihre langen Hinterfüße gebrauchen und, wenn sie sich auch vorwiegend springend fortbewegen, zeitweise aufrechte Stellungen einnehmen.

In unseren zoologischen Gärten sind die Känguruhs allbekannte Tiere. Auf ihren kräftigen Hinterbeinen jagen sie in mächtigen Sätzen eiligst dahin und es soll in ihrer australischen Heimat selbst einem Reiter nicht leicht werden, auf der ebenen Weide solch ein flüchtendes Känguruh einzuholen. Andere Arten bewegen sich nicht minder schnell auf felsigem Boden und auch Baumkänguruhs gibt es, die im Nu von Ast zu Ast bis in die äußersten Ausläufer der Baumkrone hinauf hüpfend sich fortbewegen. Der stark entwickelte Schwanz dient dem springenden Känguruh als Steuer. Wir haben es bei der Fortbewegung der Känguruhs, deren Hinterbeine stark geknickt sind, mit einer durch Streckung der Hinterbeine erzielten Rückstoßbewegung zu tun. Wer Känguruhs in den Tiergärten aufmerksam beobachtet hat, wird gesehen haben, daß sie sich zeitweise ganz aufzurichten verstehen und in solcher Stellung eine Zeitlang verweilen, daß Männchen in solcher aufrechten Stellung miteinander kämpfen, wie ja auch aus Varieté- und Zirkusvorstellungen boxende Känguruhs bekannt geworden sind.

Zeitweilig kommt es zu solchen aufrechten Stellungen bei verschiedenen anderen springenden Säugetieren, beim Taschenspringer, bei Springmäusen, dem Springhasen vom Kap, unseren Hasen, bei der kanadischen Taschenratte, wenn sie sich putzen, „Männchen" machen, miteinander kämpfen, bei den Bobaks, Zieseln, Murmeltieren, Prairiehunden und anderen gesellig lebenden Nagern, wenn sie Wache stehen. So steht ein altes Männchen des Prairiehundes, der im Westen Nordamerikas meilenweit seine Siedlungen, jede einzelne kaum 5—6 Meter von der nächsten entfernt, ausbreitet, aufrecht auf seinem Erdhaufen, wacht hier, mit dem aufwärts stehenden Schwänzchen fortwährend zitternd, für die Sicherheit der Familie, um durch lautes Kläffen anzuzeigen, wenn Gefahr droht, worauf alles in die Baue stürzt.

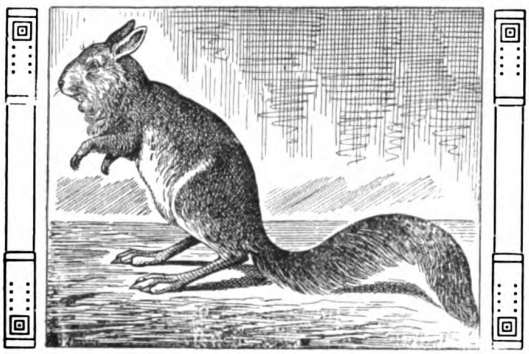
Königspinguin

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bekannt ist es, daß der Grizzli Nordamerikas und auch der Braunbär, wenn er seinen Feind angeht, in aufrechter Haltung auf ihn losgeht. Solches Aufrechtgehen sehen wir auch bei den Tanzbären, die sich in Menagerien und Zirkusvorstellungen produzieren. Recht possierlich sieht sich auch das zeitweilige Aufrechtgehen von Kragenbären in zoologischen Gärten an, die in völlig gerader Haltung auf ihren Wärter zugehen, sehr lange in solcher Stellung verharren können und sich so auch als Ringkämpfer bewähren.

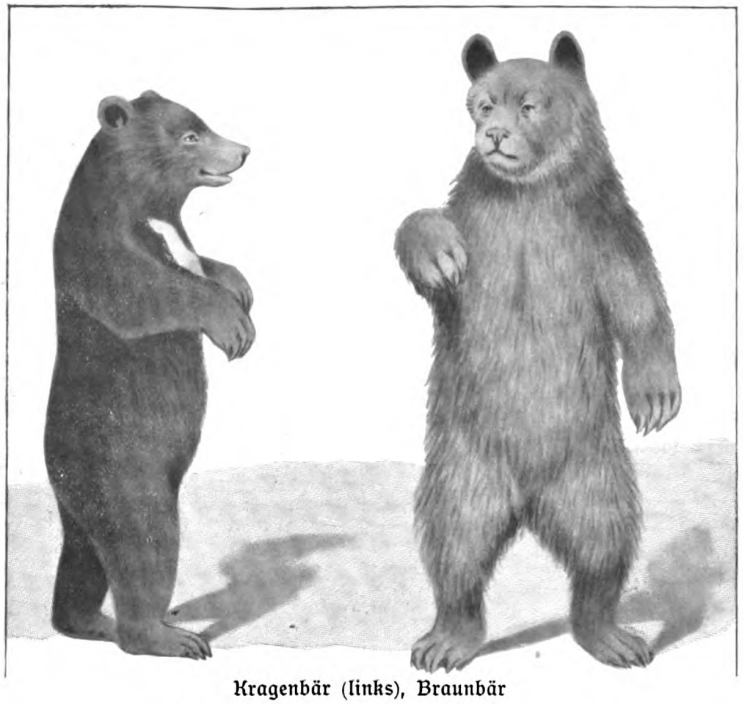
Kämpfende Känguruhmännchen

Wie man sich bei längerer Beobachtung des Treibens in einem großen Affenhause eines unserer zoologischen Gärten leicht überzeugen kann, nehmen ab und zu alle Affen zeitweise eine mehr oder minder aufrechte Haltung ein, wenn sie beim Spielen auf einander losgehen, wenn der Leitaffe einer Herde von Zeit zu Zeit sich aufrichtet und die Umgebung überschaut, wenn ein Weibchen nach seinem mit anderen jungen Genossen sich herumtollenden Jungen ausblickt. Selbst die Paviane, auf dem Boden lebende, auf allen Vieren gehende Felsenaffen sieht man zeitweise hoch aufgerichtet auf den Hinterfüßen stehen. Zu einem dauernden senkrechten Gange bringen es die Affen, auch die sogenannten Menschenaffen, nicht. Das Becken ist eben breiter und anders geformt als beim Menschen, die Gelenkpfannen liegen einander viel näher, die Hälse der Schenkelbeinknochen sind kürzer, so haben die kurzen Hinterbeine nicht genügend Stützkraft und es fehlt auch die entsprechende Muskelentwicklung des Gesäßes und der Waden, um die Beine entsprechend zu strecken und den Körper auf zwei Beinen anhaltend hoch zu tragen. Am öftesten kommt es bei den Menschenaffen, die auf den Hinterfüßen gehen und sich zugleich auf die Knöchel der Vordergliedmaßen stützen, zu aufrechterem Gehen. Man kann dies bei den in den zoologischen Gärten zur Schau gestellten Schimpansen und Orang-Utans beobachten, die mit der Zeit immer besser aufrecht zu gehen lernen, wie sie ja mancherlei andere Arbeits- und Kunstleistungen zuwege bringen. Die Schimpansin „Maja" des Wiener Tiergartens, die über acht Jahre in der Gefangenschaft aushielt, hat es zuwege gebracht, auf einem für sie hergerichteten Dreirade zu fahren. An verschiedenen Gibbons konnte ich die Beobachtung machen, daß sie alle Affen in der Fähigkeit, aufrecht zu gehen, übertreffen. Mein schwarzer Gibbon kam, wenn er mich erblickte, die Arme weit ausgestreckt haltend, dreißig Schritte weit auf mich zu und konnte stundenlang, nur kurze Zeit Rast haltend, wenn man bei ihm war, in solcher Weise hin und her gehen.



Springhase vom Kap

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Kragenbär (links), Braunbär

Vom Gorilla ist es durch verläßliche neuere Beobachtungen bekannt geworden, daß er, wenn er des Jägers ansichtig wird, hüpfend auf ihn losgeht und sich dann völlig aufrichtet, um ihn ähnlich, wie dies der Bär tut, anzugehen.

Aus der Geschichte der technisch verwendbaren Stoffe

Von ao. Professor Dr. Rohland

Mit 2 Abbildungen

Der Mensch fand in der anorganischen Natur ein riesiges Arsenal von Stoffen vor, dessen Ausbeutung noch heute lange nicht beendet ist.

Es ist interessant, den Spuren nachzugehen, die andeuten, in welcher Reihenfolge und in welcher Weise das Menschengeschlecht sich der verschiedenen Rohmaterialien, die es in der Natur vorfand, bemächtigte, um sie zur technischen Verwertung zu bringen.

Die Namen der Entdecker in der ältesten Zeit sind unbekannt geblieben; gleichwohl müssen die ersten Gedanken, die zu den einfachsten technischen Operationen führten, wie etwa zum Brennen des Kalkes und dessen Verwendung als Mörtel, als gleichwertig geachtet werden mit denen, die den Weg zur Auffindung der Radiumverbindungen wiesen. Wie auch jetzt noch, so hat auch früher bei diesen Entdeckungen der Zufall eine große Rolle gespielt.

Bei der Entwicklung vom Höhlenmenschen zum Bewohner der ersten, festgefügten Hütte ist ein anorganisches Material, der Kalkstein, zunächst in den Vordergrund getreten. Zahlreich sind die Formen, in denen er dem Menschen in der Natur sich darbietet; in den roheren Formen des Kalkspats, der Kreide, des Muschelkalks, des bituminösen Kalks, des Dolomits, in Verbindung mit dem Magnesit, bis zu den edleren Modifikationen des Tropfsteines und des Marmors.

Und auch in der Tierwelt findet sich dieses Material in mannigfacher Weise verwendet vor; so bestehen z. B. die Austernschalen zum allergrößten Teile, bis zu 97 v. H., aus Kalziumkarbonat.

Nun erscheint es sehr wahrscheinlich, daß dieses Material einst bei der Herstellung des einfachen Mahles längere Zeit erhitzt wurde, — und zum Erstaunen des Menschen jedenfalls vollständig zerfiel. Das Kalkbrennen war entdeckt und damit das, was der gelehrte Chemiker die Dissoziation des Kalksteins, seine Spaltung in entweichende Kohlensäure und festes Kalziumoxyd nennt.

Kamen nun diese zerfallenen Steine, der gebrannte Kalk, zufällig in Berührung mit Wasser, so trat wieder ein Vorgang ein, der unsere Ahnen zuerst vielleicht mit Grauen erfüllt haben mag; unter wallenden Wasserdämpfen und unter starker Erhitzung verband sich der Kalk mit dem Wasser zu einem neuen, breiartigen Stoffe; waren aber

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

im Kalkstein Strontianverbindungen enthalten, so traten gar zu nicht geringer Verwunderung in den Dämpfen rote, zuckende Strahlen auf.

Ein genialer Erfinder, dessen Name aus dunkler Vorzeit nicht bekannt geworden ist, lehrte dann seine Mitmenschen, diesen Brei zum Aneinanderfügen von Steinen zu verwenden; zum ersten Male trat ein Luftmörtel in die Erscheinung; denn dieser Brei, der gelöschte Kalk, hat die Fähigkeit, unter Aufnahme der Kohlensäure aus der Luft zu erhärten, und an den Steinen mit großer Adhäsionsenergie festzuhaften.

In ungeheuren Mengen findet sich in der Natur ein scheinbar nutzloses Material in den Flüssen, am Meere, in pflanzenarmen Wüsteneien, der Sand. Doch auch er hat Verwendungszwecke beim Luft- und hydraulischen Mörtel gefunden. Denn erst durch Zusatz von Sand zum gelöschten Kalk wird ein brauchbarer Mörtel hergestellt, der ohne ersteren schwinden, Risse und Sprünge erhalten, und nur ganz langsam erhärten würde.

Bei sehr alten Mörteln ist der Sandzusatz sehr gering; bei einem Mörtel, der von der Pnyx in Athen zu Perikles Zeiten, 400 v. Chr. etwa, stammt, betrug er nur 12 v. H.; bei einem 600 Jahre alten Mörtel von der Bastei in Wien 32,5 v. H.; jetzt etwa 50 v. H.

Die Natur hat dem Menschen noch einen anderen Stoff in gewaltigen Massen geschenkt, den er auch schon in früher Zeit zu verwenden lernte. Der Gips erscheint als wasserhaltiger Gipsstein, Gipsspat, in den Kristallisationsarten vom gewöhnlichen Fasergips bis zu den prachtvollen, häufig gefärbten Kristallkomplexen des Alabasters und dem durchsichtigen Marienglas, ferner als wasserfreier Anhydrit; als ersterer in monoklinen, als letzterer in rhombischen Formen. Häufig lagern die dunkler gefärbten Schichten des Anhydrits über dem helleren Gipsstein abwechselnd übereinander. Die Ursache hiervon ist die leichte Umwandlungsfähigkeit der beiden Modifikationen ineinander.

Bei gewöhnlicher Temperatur geht der Anhydrit als die löslichere, unbeständige Form unter Wasseraufnahme und Volumenvermehrung in das Dihydrat über; ein Phänomen, das häufig bei Tunnelbauten beobachtet werden kann. Der umgekehrte Vorgang, die Umwandlung des Gipssteines in den Anhydrit erfolgt nur dann, wenn bei höherer Temperatur zugleich Kochsalz und andere Salze vorhanden sind.

Die Entdeckung, die zur Verwertung des Gipssteins führte, bestand auch hier darin, daß der längere Zeit erhitzte Gipsstein unter Wasserabgabe zerfällt, und nunmehr wieder mit Wasser in Berührung gebracht, einen Mörtel liefert.

So finden wir die Syenitquadern der Cheopspyramide in Ägypten mit Gipsmörtel zusammengefügt; an alten aus dem Mittelalter stammenden Burgen, wie am Regenstein im Harz, an alten Häusern in Lüneburg und Kirchen in Thüringen überall Gipsmörtel verwendet.

Welche Aufgabe dem Anhydrit im Haushalt der Natur zukommt, ist noch nicht einzusehen. Er ist technisch wertlos. Kommt er vergesellschaftet mit dem Gipsstein vor, so erschwert er nur den Abbau des letzteren oder macht ihn ganz unmöglich. Es müßte denn sein, daß es einer späteren Zukunft vorbehalten sein sollte, den Anhydrit zum Ausgangspunkt eines neuen Verfahrens der Schwefelsäurefabrikation zu machen, indem ein geeignetes und billiges Mittel gefunden würde, das ihn in Kalziumoxyd und Schwefelsäureanhydrit spaltet.

Bot so die Natur Stoffe dar, die nach passender Behandlung als Luftmörtel angewendet werden konnten, so zeigte sie auch den Weg, und zwar den großen Baumeistern der alten Zeit, den Römern, der zur Auffindung eines hydraulischen Materials führte.

Die Römer fanden bei Puteoli am Meerbusen von Bajae und Neapel ein Material, das sie, mit gelöschtem Kalk vermischt, zu Hafenbauten, zu Kanalisationszwecken usw. verwendeten. Es war in der Tat ein vortreffliches hydraulisches Bindemittel, das den Einwirkungen des Meerwassers und dem unaufhörlichen Anprall der Wogen bis zur Jetztzeit widerstanden hat. Diese Puzzeolane gehören der Trachytformation an und verdanken ihre Entstehung submaritimen Eruptionen; sie sind vulkanisches Tuffgestein.

Auch in Deutschland, und zwar im Mosel-, im Nette- und Brohltal, ferner im Rieß bei Nördlingen müssen ähnliche vulkanische Reaktionen stattgefunden haben; denn ein analog den Puzzeolanen zusammengesetztes hydraulisches Bindemittel, die Trasse, entdeckten die Römer nach ihrer Invasion in Germanien und verwendeten es zu den gleichen Zwecken, wie in Italien.

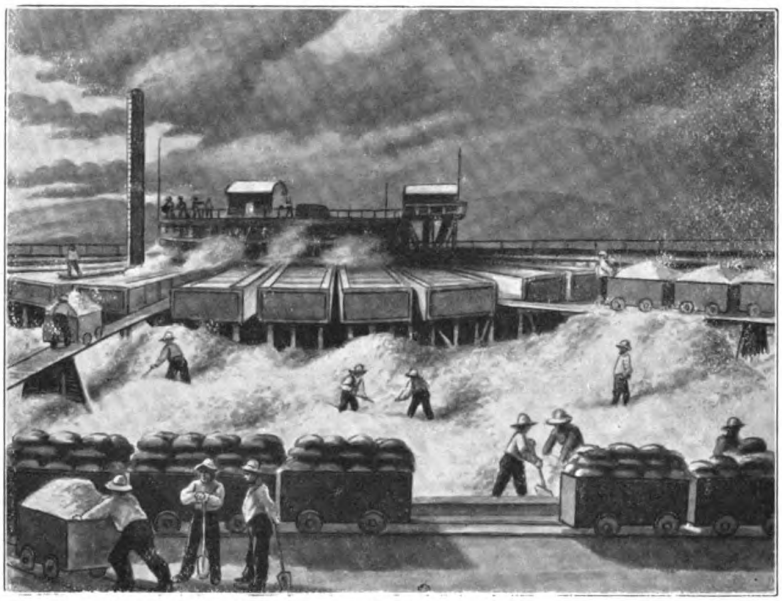
Diese natürlichen, hydraulischen Bindemittel wurden verdrängt, als es in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zum erstenmal gelang, zwei leicht zugängliche und fast überall vorkommende Rohstoffe, Kalkstein und Ton, in geeigneter Weise zu mischen, längere Zeit zu erhitzen, und einen künstlichen Wassermörtel, einen Zement, herzustellen.

Hier liegt nun eine höchst merkwürdige Tatsache vor. Sehr bald schon, nachweisbar bei den Ägyptern etwa 3000 v. Chr., wurde die Aufmerksamkeit der Menschen auf die Eisenerze gelenkt. Diese in der Form von Magneteisenstein, Eisenglanz, Brauneisenstein, Spateisenstein stehen ihm in großen Mengen in der Natur zur Verfügung; und ihre leichte Verhüttung mit Hilfe von Holz oder Holzkohle gelang daher ebenfalls sehr bald.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:50 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aber erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts war es einem einfachen französischen Gärtner, namens Monier, vorbehalten, die geniale Kombination zwischen Eisen und Zement bzw. Beton zum Eisenbeton zu entdecken.

Oft scheint es, als ob die Natur einen bestimmten Endzweck im Auge hätte; jedenfalls ist hier ein Naturgeheimnis zu erkennen, dessen Enthüllung noch viel Schwierigkeiten bieten wird. Denn es ist nicht auffallend, daß alle unedlen Metalle, Blei, Zink, Zinn, Kupfer vom Zementmörtel zerstört werden, indem er sie oxydiert,



Eine Salpeterfabrik (Officina) in Chile mit den Kristallisierpfannen, in denen die Salpeterlauge verdunstet. (Nach einer Photographie gezeichnet)

und nur das wohlfeilste und technisch brauchbarste, das Eisen, verschont? Dadurch nämlich, daß Eisen allein von allen unedlen Metallen unter alkalischen Flüssigkeiten unoxydiert bleibt, andererseits der Zementmörtel beim Anrühren mit Wasser eine starke alkalische Reaktion zeigt, wird eine rostfreie Verbindung des Eisens mit dem Beton möglich.

Ein anderes Rohmaterial, das dem Menschengeschlecht im frühesten Stadium seines Kulturlebens entgegentrat, waren die Tone. Alle Tonarten vom Mergel, Lehm bis zum Kaolin sind Verwitterungsprodukte tonerdehaltiger Gesteinsmassen, von denen in zweiter Linie die granitischen Gesteine, Gneiß und Porphyr, in erster die verschiedenen Gattungen der in diesen enthaltenen Feldspate zu nennen sind.

Sind die granitischen Gesteine ausschließlich den Atmosphärilien, der Kohlensäure und dem Wasser, ausgesetzt gewesen, so haben diese die Tonbildung bzw. Kaolinisierung hervorgerufen. Die Feldspate sind Alkalialuminiumdoppelsilikate; sie werden durch das Wasser in freies Alkali und kolloidale Kieselsäure hydrolytisch gespalten; außerdem noch in kolloidales Aluminiumhydroxyd; des Alkalis bemächtigt sich die Kohlensäure der Luft und führt es in Karbonat über. Geht man vom Orthoklas aus, so besteht der Zersetzungsprozeß darin, daß das lösliche Alkali vom Wasser ausgelaugt und unter seiner hydrolysierenden Energie Kieselsäure und Tonerdehydroxyd kolloidal abgeschieden werden.

Kamen aber die granitischen Gesteine im Boden in Berührung mit schwachen Humussäuren, so haben auch diese zur Tonbildung beigetragen, ferner auch die im Wasser enthaltenen Elektrolyte; erfolgte aber diese Bildung im Erdinnern, so ist auch die Thermenwirkung auf die granitischen Gesteine zu berücksichtigen.

Jedenfalls wurden aus diesen, speziell aus den Feldspaten, die Hydroxyde des Siliziums, Aluminiums, Eisens durch das Wasser abgespalten, und diese sind es, die den Tonen ihre plastischen Eigenschaften verleihen.

Dem Kaolin gegenüber versagte aber die Einwirkung des Wassers, und so kommt es, daß Kaolin sehr gering plastisch, ja sogar unplastisch sein kann, da die kolloidalen Hydroxyde aus den Doppelsilikaten von dem Wasser herausgelöst und fortgeschwemmt worden sind.

Durch diese zersetzende Tätigkeit des Wassers wurde eine Zerkleinerung des Gesteins bis zur Staubfeinheit hervorgerufen, so daß es von diesem von der Verwitterungsstätte leicht fortgeführt und an anderen ruhigeren Stellen sedimentiert werden konnte. Die Eigenschaft nun

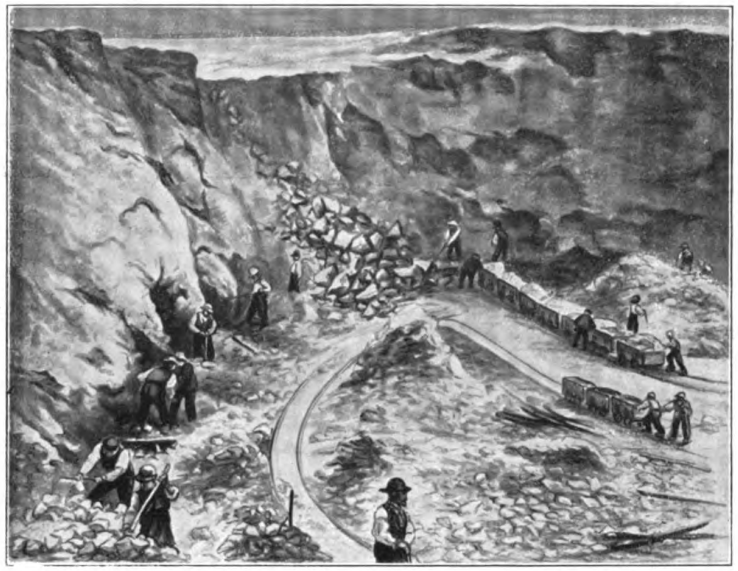
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der tonhaltigen Erden oder des von den Flüssen angespülten Schlammes, die dem Menschen zuerst in die Augen fallen mußte, war ihre Bildsamkeit oder Plastizität. Spielend formten wohl seine Hände das erste Gefäß; bis später die Töpferscheibe zu feinerer Gestaltung mithalf.

„Wie aber der Töpfer dasitzt und die gefügte
„Scheibe mit der Hand prüft, ob sie läuft ...

heißt es in der Ilias; aber schon in viel früheren Kulturstadien der Menschen war die Formfähigkeit der Tone bekannt.

Diese Tone bergen in Südafrika noch ein edleres Material, die Diamanten; die Fundstätten werden als Blaugrund oder Blauton bezeichnet; doch wird angenommen, daß dieser nicht das Muttergestein der Diamanten ist, sondern daß sie durch Zufall in dieses geraten sind. Doch könnte auch dieser eigenartige blaue Ton als ein den Puzzeolanen und Trassen nahestehendes Gebilde, als eruptives Tuffgestein aufgefaßt werden; und dann wäre die Folgerung richtiger, daß die Diamanten aus diesem herauskristallisiert sind, und daß dieses Muttergestein



Ein Gipsbruch. Nach einer Photographie gezeichnet von C. Baworowski

Der französische Seefahrer Gonneville fand an der brasilianischen Küste hölzerne Kochgeschirre der Eingeborenen, die mit einer Lehmschicht umkleidet waren; löste sich durch Zufall die Holzschale von der irdenen Umkleidung ab, so blieb ein Tongeschirr übrig. Der Deutsche Karl Rau entdeckte am Mississippi in einer alten Töpferwerkstatt der Rothäute Binsen und Weiden, die mit Ton ausgekleidet waren. Wurde das Geschirr gebrannt, so verzehrte das Feuer das äußere Gehäuse.

So hat sich dem einfachen Trocknen der geformten Gegenstände an der Luft und an der Sonne ihr Erhitzen und Brennen angeschlossen.

Einen weiteren Rohstoff, der zur Vervollkommnung der ersten Tongefäße beitrug, bot die Natur in den in der Holzasche enthaltenen Alkali- und Kalksilikaten dar; vielleicht einem Zufall verdankt die Glasur ihre Entstehung, indem bei dem Brennen Holzasche in Berührung mit dem erhitzten Ton kam, und so die Bildung eines Alkali- und Kalksilikats ermöglichte. Freilich erst einer späteren Zeit, dem Jahr 1704, war es vorbehalten, den reinen, weißen Ton, das Kaolin, zur technischen Verwertung zu bringen.

mit den Diamanten in jenen Gegenden abgelagert worden ist.

Eine ganz interessante Notiz möge hier noch Platz finden. In der Natur findet sich eine Mineraliengruppe, die als ein Alkalialuminiumdoppelsilikat anzusehen ist, außerdem aber noch Schwefel enthält; zu ihr gehören der Hauyn, Sodalith und Nosean; diese sind farblos. Dagegen ist der diesen Mineralien isomorphe Lasurstein, der ganz ähnlich zusammengesetzt ist, blau gefärbt. Die Ursachen dieser Farbbildung sind trotz vieler Untersuchungen noch unbekannt; nur soviel hat festgestellt werden können, daß sie mit dem Gehalt an Schwefel zusammenhängt.

Nun hat Goethe im Jahre 1787 auf seiner italienischen Reise in Palermo blaue Glasflüsse beobachtet; er schildert seine Entdeckung folgendermaßen: „in diesen Kalköfen findet sich nach dem Brande eine Art Glasfluß, welcher von der hellsten blauen Farbe zur dunkelsten, ja zur schwärzesten übergeht. Diese Klumpen werden, wie anderes Gestein, in dünne Tafeln geschnitten, nach der Höhe ihrer Farbe und Rein-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

heit geschätzt und anstatt Lapis lazuli beim Fournieren von Altären und Grabdenkmälern und anderen kirchlichen Verzierungen mit Glück angewendet."

Hier ist voraussichtlich die blaue Färbung dadurch entstanden, daß die sizilianischen Kalkbrenner tonhaltigen Marmor in einer Schwefelatmosphäre gebrannt haben; später wurde auch von Clément und Désormes in alten Schmelzöfen von Soda oder Glaubersalz die Bildung eines ähnlichen blauen Stoffes beobachtet.

Goethe hat dann zuerst auf die Möglichkeit einer künstlichen Darstellung dieses blendenden Farbkörpers hingewiesen; im Jahre 1829 konnte seine erste fabrikmäßige Darstellung, der nun den Namen Ultramarin erhielt, in der Porzellanmanufaktur zu Meißen bewerkstelligt werden.

Während die Natur uns mit einigen Rohmaterialien im Überflusse versorgt, z. B. mit Kochsalz und Kalkstein, finden sich andere, höchst notwendige Stoffe, wie Pottasche, Soda, Schwefelsäure, Salpeter nur in relativ geringerer Menge fertig gebildet in ihr vor. Pottasche zwar ist in allen Pflanzen ziemlich reichlich enthalten; aber Soda kommt nur in geringen Mengen in der Natur vor. In größeren Massen wird sie in Ägypten durch Auswitterung gebildet; und diese Ausblühungen dienten in der Tat den alten Ägyptern zur Sodagewinnung.

Diese Auswitterung ist aber nur auf ganz sterilem, sandigen Boden möglich, der ganz frei von tonhaltigen, kolloiden Stoffen ist. Diese vermögen nämlich infolge ihrer maschenartigen, engzelligen Struktur das Wasser und die darin gelösten Salze lange festzuhalten, während dieses aus sterilem, kolloidfreien Boden verdunstet und die gelösten Salze mit an die Oberfläche zieht, wo sie auskristallisieren. In einem tonhaltigen, kolloiden Boden dagegen bleiben diese Salze mit dem Wasser in der Tiefe, und dienen als Nährsalze der Pflanzen, die sie mit ihren Wurzelfasern aufnehmen. Auch auf dem sandreichen Boden von Deutsch-Südwestafrika, im Namaland, erscheinen solche Ausblühungen, dort bestehen sie aber anstatt aus Soda aus Glaubersalz, Magnesiumsulfat und anderen Salzen.

Dagegen hat uns nun die Natur die Mittel reichlich in die Hand gegeben, um Soda künstlich darzustellen. Kochsalz und Kalkstein sind das Ausgangsmaterial hierzu; aber dieser Weg wurde erst im Jahre 1789 von dem Franzosen Leblanc aufgefunden, und hat zur Leblancsodafabrikation geführt.

Die Schwefelsäure findet sich fast gar nicht in freiem Zustande in der Natur vor; etwa nur in den Speicheldrüsen einiger Molluskenarten. Dagegen liefert uns die Natur in größerer Menge den Schwefelkies, den Pyrit, dazu auch die nötigen Oxydationsmittel, den Sauerstoff der Luft, den Salpeter und das Platin. Der Pyrit wird geröstet, es entsteht schweflige Säure, die durch die aus der zersetzten Salpetersäure stammenden Stickoxydgase und den Sauerstoff der Luft oder letzteren und erhitztes Platin zu Schwefelsäure, die als positive Katalysatoren wirken, oxydiert wird.

Den Natronsalpeter hat uns bisher die Natur in mächtigen Lagern in Chile zur Verfügung gestellt. Voraussichtlich ist dort dieses salpetersaure Salz durch Oxydation stickstoffhaltiger organischer Stoffe, wie Guano, Seetang, vielleicht unter Mitwirkung des atmosphärischen Stickstoffs und von Bakterien entstanden. Möglicherweise hat diese Bildung zu einer Zeit stattgefunden, in der die atmosphärische Luft reich an Ozon war.

Indessen werden die Fundstätten von Chilisalpeter in absehbarer Zeit ausgebeutet sein; aber die Natur hat schon jetzt neue Hilfsquellen zur Herstellung dieses für die Pflanzenernährung unbedingt notwendigen Stoffes gezeigt. Die Stickstofffrage darf als gelöst betrachtet werden.

Bei starken elektrischen Entladungen in der Luft verbindet sich der sonst so träge und indifferente Stickstoff mit dem Sauerstoff. Diesen Weg hat auch der moderne Mensch beschritten. Auch im elektrischen Lichtbogen findet diese Vereinigung statt; so werden entweder meterlange, stabile Lichtbogen von hohem Energiegehalt oder sich selbst im Raume bewegende Lichtbogen verwendet, um diese Verbindung in größerer Menge herzustellen und sie dann zur Luftsalpetersäure zu verarbeiten. Wenn also auch die Natur uns nicht überall und immer die fertig ausgebildeten Stoffe zur Verfügung gestellt hat, so hat sie doch stets die Wege angedeutet, auf denen der Mensch vom Anfang seiner Entwicklung bis zur Jetztzeit zu ihnen gelangen konnte.

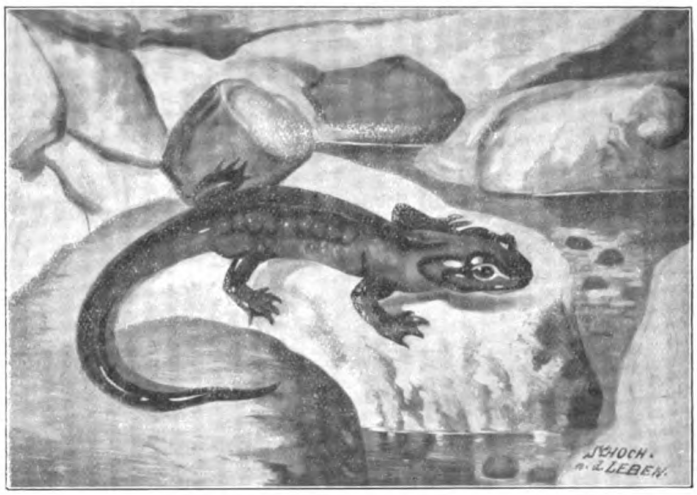
Wie sinnig preist daher Goethe die Natur: „sie ist gütig, sie ist weise und still; man reißt ihr keine Erklärung vom Leibe, trutzt ihr kein Geschenk ab, das sie nicht freiwillig gibt; sie ist listig, aber zu gutem Ziele, und am besten ist's, ihre List nicht zu merken; ich preise sie mit allen ihren Werken!"

Neue Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften / Von Prof. Dr. A. Wagner Mit 5 Abbildungen

In dem gegenwärtig, insbesondere durch die Erstarkung und Ausbreitung lamarckistischer Auffassung der Entwicklungsvorgänge, wieder lebhaft werdenden Streite bezüglich der Vererbbarkeit individuell erworbener Eigentümlichkeiten und Fähigkeiten sind vor allem immer unmittelbar

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

experimentell errungene Aufschlüsse wertvoll. Sie machen von vornherein die Kritik des „bloß Subjektiven" unmöglich, die man auch dem scharfsinnigsten logischen Schlusse anhängen kann, wenn er gerade unbequem wird. Wegen der prinzipiellen Bedeutung solcher experimenteller Ergebnisse scheint es mir angebracht, über diesbezügliche Untersuchungen Kammerers*) an dieser Stelle in Kürze zu berichten, obzwar diese schon Ende 1907 veröffentlicht wurden; in die weitere Öffentlichkeit dürften aber die Ergebnisse dieser Spezialarbeiten schwerlich gedrungen sein.



Der Alpensalamander (Salamander atra)
Nach der Natur gezeichnet von E. Schoch-München

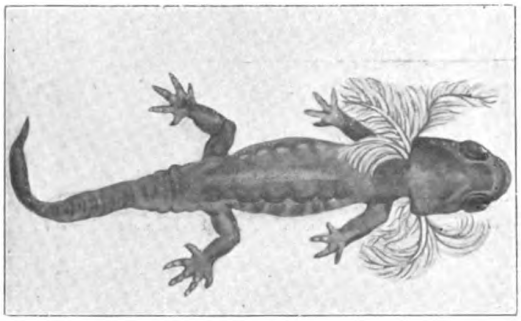
Der Feuersalamander (Salamandra maculosa) und der Alpen- oder Mohrensalamander (S. atra) weisen einen verschiedenen Fortpflanzungsgang auf. Kammerer gelang es nun 1. durch Änderung der entsprechenden Lebensbedingungen zunächst die Fortpflanzungsweise der einen Salamanderart in die der anderen zu verwandeln und 2. eine Vererbung dieser Änderung in der Fortpflanzungsweise auf die Nachkommen zu erzielen.

Der Feuersalamander bringt im Frühling und Herbst, bei uns und in kälterem Klima in der Regel nur im Frühling, eine große Anzahl (selten unter 14, doch bis zu 72) Junge zur Welt, welche Kiemen tragen und Flossensäume um den Schwanz besitzen, also Larvencharakter haben und daher tatsächlich zu einem mehrmonatlichen Wasserleben gezwungen sind, ehe sie sich in den lungenatmenden, mit saumlosem, fast drehrundem Schwanze versehenen Erdmolch verwandeln und sich ans Land begeben. — Der Alpensalamander hingegen bringt nur zwei Junge zur Welt, welche jedoch schon in jeder Beziehung das verkleinerte Ebenbild ihrer Erzeuger sind. Sie besitzen keine Kiemen und Flossensäume und sind schon vom Augenblicke ihrer Geburt dem Landleben angepaßt. Die Entwicklung der Jungen, die beim Feuersalamander innerhalb langer Zeit im Wasser sich vollzieht, spielt sich hier viel schneller schon im Uterus des Muttertieres ab. Da aber das lange Zurückbehalten der heranwachsenden Jungen den Uterus viel mehr in Anspruch nimmt, so fallen dem die übrigen Eier zum Opfer; sie sind ursprünglich ebenso zahlreich wie beim Feuersalamander, gehen aber zugrunde und dienen den beiden bevorzugten Embryonen zur Nahrung. Daher die geringe Zahl der Jungen bei S. atra. — Ein dreifacher Umstand legte nun den Gedanken nahe, daß es sich hier nicht um prinzipielle, sondern nur um graduelle Unterschiede im Fortpflanzungsmodus der beiden Salamanderarten handle und hier vielleicht künstliche Eingriffe von Erfolg begleitet sein könnten: Erstens der Umstand, daß die beiden Arten die ursprüngliche Zahl der Eier eine große ist; zweitens, daß auch beim Feuersalamander, wenn ungünstige Lebensverhältnisse (Kälte, Wassermangel) das mütterliche Tier veranlassen, die Nachkommenschaft länger bei sich zu behalten, die Zahl der entwickelten, austragsfähigen Keimlinge entsprechend geringer wird; drittens endlich, daß in freier Natur in den Grenzgebieten, wo die vertikale Verbreitung der beiden Arten ineinander greift, tatsächlich beinahe vollständige Übergänge zwischen beiden Fortpflanzungsarten vorkommen.

Bei der experimentellen Behandlung dieser Frage erwuchs zuerst ein Hindernis in der Schwierigkeit, mit welcher die Salamander in der Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen sind. Nachdem Kammerer dieses Hindernis durch entsprechende Behandlung der Tiere überwinden gelernt hatte, gelangte er zunächst zu folgenden Resultaten: 1. „Nimmt man der S. maculosa die Gelegenheit, ihre Jungen in Wasser abzusetzen, und hält sie andauernd in möglichst niedriger Temperatur, so bleiben jene solange im Uterus, bis sie ihre postembryonale Entwicklung vollendet haben; weil aber infolge dieses Zurückhaltens weniger Larven als gewöhnlich im Uterus Platz finden, müssen die übrigen Keime verkümmern und zugrunde gehen; 2. gewährt man der Salamandra atra reichlich Gelegenheit, ihre Jungen ins Wasser abzusetzen und hält sie andauernd in möglichst hoher Temperatur, so stoßen sie jene so früh aus dem Uterus, daß sie noch einen größeren Teil ihrer Postembryonalentwicklung im Wasser zu vollenden haben. Weil aber infolge dieses vorzeitigen Abgehens mehr Larven als ge-

*) P. Kammerer, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. (Arch. f. Entw.-Mech. d. Organismen. XXV. Bd., 1. u. 2. Heft).

Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



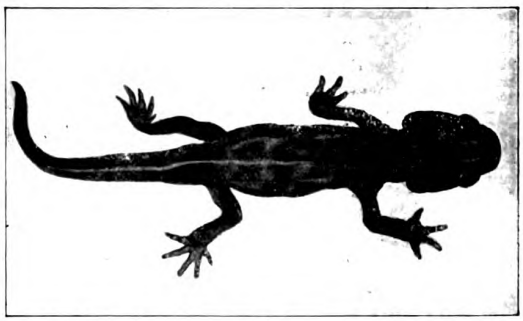
Freiwillig als Larve ins Wasser abgesetzte S. atra, aus einem Weibchen, das infolge Wasserüberfluß selbst schon als Larve zur Welt gekommen war

wöhnlich im Uterus Platz finden, können manche von den übrigen Keimen sich ebenfalls entwickeln." Es nimmt also der Feuersalamander unter so veränderten Lebensbedingungen die sonst dem Alpensalamander eigentümliche Gewohnheit des Spät- und Vollmolchgebärens an, bei Verminderung der Jungenzahl; und umgekehrt der Alpensalamander die dem anderen eigentümliche Gewohnheit des Früh- und Larvengebärens bei gleichzeitiger Steigerung der Zahl. Dabei erfolgt eine allmähliche Gewöhnung der Versuchstiere an die neue Art des Gebärens, so daß diese schließlich bis zu einem gewissen Grade fixiert erscheint und erst ein Aufhören der Versuchsbedingungen ein wiederum allmähliches Zurückgehen bewirkt.

Diese Anpassungsfähigkeit und tatsächlich eintretende Anpassungstätigkeit ist nun an sich biologisch schon recht interessant und bedeutungsvoll und wird dies in noch höherem Grade durch verschiedene, in der zitierten Schrift mitgeteilte Einzelheiten. Vollends wertvoll wird dieser Fall aber erst durch Kammerers Resultat, daß diese auf Grund veränderter Lebensbedingungen angenommene Veränderung in der Fortpflanzungsart bei den Nachkommen auch ohne Fortdauer der Versuchsbedingungen mehr oder weniger beibehalten, also unmittelbar vererbt wird.

Es gelang dem genannten Forscher nur im Freien (in Freilandzwingern), die unter abweichenden Bedingungen geborenen Salamander und die zugehörigen Kontrolltiere zur Geschlechtsreife und wirklichen Ausübung der Geschlechtstätigkeit heranzuziehen, welchen Zustand die Tiere im Alter von $3^1/_2$ Jahren erreichten. Bezüglich des Verhaltens der auf diesem Wege erzielten Nachkommenschaft hinsichtlich der Art des Gebärens ergab sich in den Hauptpunkten folgendes: Die infolge Wasserreichtums abnormal als Larven geborenen Alpensalamander sind abermals larvengebärend und benützen zum Geburtsakt das Wasserbecken; die Larven kommen in einer die normale Zweizahl übersteigenden Anzahl zur Welt und besitzen relativ kurze Kiemen und einen relativ breiten Flossensaum. Die infolge Wassermangel abnormal als Vollsalamander geborenen Feuersalamander gebären: ohne Fortdauer der Versuchsbedingungen entweder ins Wasser mehr oder weniger vorgeschrittene, mit bereits stark reduzierten Kiemen versehene, oder auf dem Lande kleine, rudimentäre Kiemen tragende, im tiefen Wasser nicht lebensfähige Larven; bei Fortdauer der Versuchsbedingungen jedoch sind die als Vollmolche geborenen Feuersalamander gleich bei der ersten Geburt abermals vollmolchgebärend (im Gegensatze zu der allmählichen Gewöhnung in der ersten Versuchsgeneration!); sie benützen zum Geburtsakt das trockene Land und zwar unter Erreichung der (beim Alpensalamander normalen) Embryonen-Zweizahl. — Kammerer faßt das allgemeine Vererbungsresultat folgendermaßen zusammen: „1. Eine Vererbung der aufgezwungenen Fortpflanzungsveränderung hat in jedem Falle stattgefunden. 2. Die Veränderung ist bei Rückversetzung der zweiten Generation in primäre Bedingungen in abgeschwächtem und um so mehr zurückgehendem Grade wieder aufgetreten, je längere Zeit verstreicht zwischen jener Rückversetzung und der Geburt. 3. Sie ist bei Fortwirkung der abgeänderten Bedingungen auf die zweite Generation in gleichem oder verstärktem Grade wieder aufgetreten."

Diese Sätze stellen nun für einen speziellen Fall eben dasjenige einwandfrei fest, was die lamarckistische Auffassung der Entwicklung überhaupt als logisch einzig zulässige Erklärung steigender Anpassung betrachtet. Und deshalb sind diese Resultate Kammerers neben den schon auf zoologischem und botanischem Gebiete bekannt gewordenen ähnlichen Fällen (Axolotl, Schmetterlinge, Instinktvariationen erbliche Nachwirkungen bei Pflanzen) von großer Bedeutung. Und nunmehr, da die Aufmerksamkeit der Forscher sich in erhöhtem Grade diesem Gebiete zuwendet und die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß sich in dieser Frage experimentelle Belege für die theoretisch längst zwingend gewordene Anerkennung der Vererbung erworbener Eigenschaften gewinnen lassen, darf man zuversichtlich hoffen, daß der-

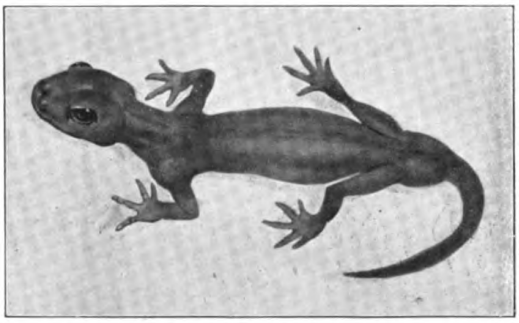


Das nämliche Exemplar, frisch verwandelt

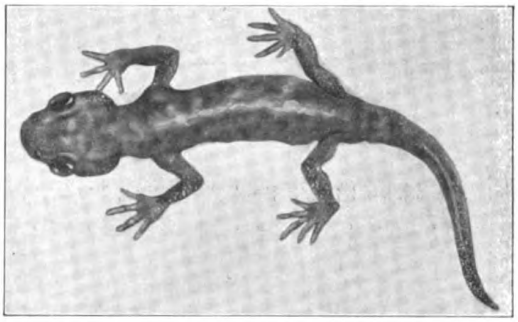
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

artige Feststellungen sich trotz der oft großen experimentellen Schwierigkeiten mehren und damit ihr Teil beitragen werden zu einer beschleunigten allgemeineren Abdankung der wirklichkeitsfremden Theorie von der Nicht-Vererbbarkeit solcher Eigenschaften, welche individuell durch Anpassung an veränderte Bedürfnisse erworben wurden.

Bezüglich verschiedener Einwände und deren Entkräftung muß hier auf die Originalarbeit und die dort zitierte Literatur hingewiesen werden. Nur einen dieser Einwände möchte ich kurz berühren, weil er vielleicht gerade für den Laien am nächsten liegt und zugleich eben durch die Resultate Kammerers gänzlich widerlegt wird. Ich meine den von Weismann erhobenen Einwand, die bis jetzt bekannt gewordenen Fälle experimentell hervorgerufener und dann vererbter Abänderungen wären „wahrscheinlich überhaupt keine Neuheiten, sondern uralte Ahnencharaktere oder doch eine Mischung solcher mit modernen". Darauf hat schon Semon durchaus treffend entgegnet, es sei für das Problem gleichgültig, ob die durch äußere Einflüsse erworbenen Eigenschaften neu sind oder einem Einlenken in die Bahn der Urväter gleichkommen, wenn nur solche Eigenschaften



Normal als Vollsalamander geborene S. atra, auf dem Lande abgesetzt. (Schwarz!)



Vollsalamander von S. atra nach einer im Wasser verbrachten Larvenentwicklung, aus einem Weibchen, das infolge Wasserüberfluß selbst schon als Larve zur Welt gekommen war. (Gelb gesprenkelt!)

überhaupt auf die Nachkommen übertragen werden. Kammerer weist dann ergänzend darauf hin, daß bei den Ergebnissen an Salamandra die Auffassung Weismanns (selbst wenn sie logisch zu Recht bestünde) doch nur auf die eine Salamanderart angewendet werden könnte, während die erbliche Fortpflanzungsänderung doch nach beiden Richtungen verläuft! Wenn, wie es ja wahrscheinlich ist, die Rückkehr zu der ursprünglicheren Fortpflanzungsweise des Feuersalamanders beim Alpensalamander als „Rückschlag" aufgefaßt werden kann, dann ist dies naturgemäß für die entgegengesetzte Anpassung des Feuersalamanders unmöglich. Und auch die Deutung bei S. atra als „Rückschlag" nimmt (Semon) dem Falle nichts von seiner Bedeutung für eine bejahende Lösung des Problems der Vererbung erworbener Eigenschaften. Denn die prinzipielle Bedeutung dieses Problems gipfelt darin, daß unter dem Einflusse äußerer Faktoren Abänderungen im Organismus entstehen und diese Abänderungen in der nachfolgenden Generation trotz Abwesenheit jener Faktoren abermals zutage treten.

Miszellen

Warum besitzen wir kein elektrisches Sinnesorgan?

Unter den mannigfachen Reizen, mit denen die Welt der Gegenstände auf unseren Körper einwirkt, haben die der elektrischen Erscheinungen für uns eine stets wachsende Bedeutung gewonnen. Während gewisse Tiere, wie z. B. der deshalb als Schulbeispiel oft genannte Zitterrochen, ein besonderes Organ zur Erzeugung elektrischer Energie besitzen, hat uns die Natur ein solches versagt. Wir sind daher nicht imstande, Elektrizität anders als indirekt, d. h. auf Grund ihrer Effekte zu erkennen; stets werden uns ihre Reize in Gestalt von Licht-, Schall-, Tast- oder Schmerzempfindungen übermittelt. Auf die deshalb schon oft aufgeworfene Frage, warum wir kein der unmittelbaren Erkenntnis elektrischer Energie dienendes Organ besitzen, sucht nun Prof. S. Baglioni in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift in einem längeren Artikel eine ausreichende Antwort zu geben. Er findet die Gründe dieses Mangels in dem Umstand, daß die elektrischen Erscheinungen weder wesentliche und beständige Eigenschaft der Materie sind, noch für gewöhnlich notwendige Faktoren im Getriebe der Lebensvorgänge darstellen. Dabei bleibt auch für ihn die interessante Frage offen, ob nicht in Zukunft wirklich ein derartiges Sinnesorgan in Rückwirkung auf die immer steigende Macht der elektrischen Erscheinungen entstehen wird. Doch wie dem auch sein mag, der Gang der menschlichen Erkenntnis gibt uns Mut, zu hoffen, daß wir auch mit den uns gegenwärtig zu Gebote stehenden Sinnesorganen zur Kenntnis aller Naturkräfte gelangen können.

Ein lebender „Steinkohlenwald"

Ein außerordentlich anziehendes Naturphänomen schildert in dem soeben erschienenen Werk des Herzogs der Abruzzen und seiner Begleiter über den Ruwenzori Dr. F. De Filippi. Bei dem Aufstieg zu diesem

Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

mächtigen Zentralafrikanischen Hochgebirge, das mit seinen Gipfeln den Montblanc an Höhe übertrifft, gelangte die Expedition auf eine Hochebene, die völlig von einem mächtigen Wald baumartiger Heidekräuter bedeckt war. Die Stämme und Äste dieses eigenartigen Urwaldes waren von oben bis unten mit einer dicken Schicht von Moosen überzogen, die in langen Bärten von allen Zweigen herunterhingen, die Knoten des Holzes, die Enden der abgehauenen Zweige verdicken und abrunden; seltsam verzerrt erscheinen diese Gewächse, gedunsen, von Geschwülsten bedeckt und wie von einem riesig grünlichen oder rötlich-gelben Aussatz befallen. Kein einziges Blatt ist zu sehen, ausgenommen an den höchsten Zweigen; schwarz und dunkel liegt der Wald infolge des dichten Standes der Bäume und der Verschlingung der Äste. Vom Erdboden ist vor den zahllosen abgestorbenen Stämmen keine Spur zu entdecken; in unentwirrbarem Chaos türmen sie sich übereinander, bedeckt mit klebrigen, schlüpfrigen Moosen, die einen der Luft ausgesetzt, geschwärzt, kahl, aber nirgends vermodert oder in Fäulnis übergegangen, die anderen seit unendlichen Jahren in tiefen Löchern liegend. Kein Wald macht einen grausigeren und seltsameren Eindruck als dieser, den Filippi eine Pflanzenwelt der Urzeit nennt. Totenstille herrscht darin, und das Fehlen jedes Anzeichens von tierischem Leben vollendet das Bild einer in unendlicher Ferne zurückliegenden Zeit, in der das Tierleben noch nicht begonnen hatte, eines jener Wälder der Urzeit, aus denen sich die Steinkohlenschichten bildeten."

* * *

Die Struktur des Ringnebels in der Leier

Über ein sehr interessantes neueres Resultat der Spektralanalyse berichtete vor kurzem Prof. Wolff, der bekannte Direktor der Heidelberger Sternwarte. Nach seinen Untersuchungen besteht der Ringnebel im Sternbild der Leier aus vier konzentrischen Ringen von verschiedener Substanz. Wenn man diese, von innen nach außen schreitend, mit den Buchstaben A, B, C, D belegt, so besteht B aus Wasserstoff, C aus Helium, A und D jedoch aus Gasen, die auf der Erde noch unbekannt sind.

Über die Substanz des Ringes A bestehen folgende Ansichten. Da in einem in Drehung gebrachten Gasgemisch das dichtere Gas, d. h. jenes mit größerem Atomgewicht sich nach außen von dem Zentrum der Drehung lagert, muß also die Substanz des Ringes A leichter als Hydrogen, die des Ringes D schwerer als Helium sein. Die Existenz eines solchen Gases, das noch leichter als der Wasserstoff ist, entspricht theoretisch dem „periodischen System" der Elemente von Mendelejeff, in dem der Platz vor dem Hydrogen noch unbesetzt ist. Mendelejeff prophezeite im Jahre 1902, daß diese Lücke noch ausgefüllt werden wird und es scheint, daß die Entdeckung Wolffs dem genialen russischen Chemiker recht geben wird.

* * *

Eine Professur für Photographie

Im Sommersemester 1908 wurde zum erstenmal an einer deutschen Hochschule u. zw. in Dresden, eine ordentliche Professur für Photographie errichtet. Der auf diesen Lehrstuhl berufene Prof. Dr. R. Luther hielt bei dieser Gelegenheit eine Antrittsvorlesung, die sich mit der Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand beschäftigt und in zusammenfassender Darstellung einen kurzen Überblick über die Geschichte, Bedeutung und Verwendbarkeit dieser Technik gibt. Der Vortrag ist nunmehr bei W. Knapp in Halle a. S. im Druck erschienen. Pr. 1 M.

Bücherbesprechungen

G. Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. I. (München, J. F. Lehmanns Verlag). 1906—1909

Der soeben vollendete erste Band dieses großangelegten Werkes bietet die systematische Darstellung der auf dem im Titel angezeigten Gebiete wachsenden Pteridophyten, Gymnospermen und einem Teil der Spitzkeimere. Die Anordnung und Umgrenzung der Familien, Gattungen und Arten ist hauptsächlich nach der Aschersons-Graebnerschen Synopsis und Englers natürlichen Pflanzenfamilien erfolgt. Die Flora reicht bis zu den häufigeren Varietäten und Mißbildungen, für Familien und Gattungen sind dichotomische Bestimmungsschlüssel gegeben. Wie bei allen neueren Floren (bei Thomé oder der Sturmschen Flora) ist dem neuen Geist in der Botanik die Konzession gemacht, daß auch blütenbiologische und oekologische Angaben beigebracht werden. Außerdem durch H. Marzell auch ein reiches Verzeichnis volkstümlicher Namen (auch französische und italienische). Die Bearbeitung macht den Eindruck der Sorgfalt, namentlich was die süddeutschen Angaben betrifft.

Zwei besondere Vorzüge des Werkes müssen wir ins hellste Licht rücken. Der eine ist eine anatomische morphologische Einleitung, die außerordentlich geschickt und gediegen gemacht und hervorragend originell illustriert ist. Sie dünkt mich das beste an dem vorliegenden ersten Band zu sein. Der zweite sind die Farbentafeln und ein Teil der reichlichen Textbilder. Der Verlag hat in dieser Hinsicht keine Kosten gescheut und für die Illustration den durch seine Alpenflora weit bekannten Dr. G. Dunzinger gewonnen, der wohl derzeitig als der beste wiss. Pflanzenmaler bezeichnet werden kann. Seine Farbentafeln sind in Auswahl, Anordnung des Stoffes, in künstlerischer und botanischer Hinsicht, in Zeichnung und Kolorit das vollkommenste, was derzeit in seiner Art da ist. Leider steht die Wiedergabe verschiedener Tafeln (wir nennen z. B. Tafel 16, 20, 35) nicht auf der Höhe, wie die ersten, z. B. Tafel 1, 12, 14, die unerreichte Meisterwerke sind. Die Tafeln allein sichern dem Werke einen ersten Platz und lassen seine Anschaffungskosten (6 Bände zu M 19.—) nicht übermäßig hoch erscheinen.

Wir werden nicht verfehlen, nach diesem verheißenden Anfang unsere Leser über das Fortschreiten des Werkes auf dem Laufenden zu erhalten und dann auch auf Einzelheiten einzugehen.

Schule der Elektrizität. Nach G. Claude, „L'Electricité pour tout le monde". für Deutschland bearbeitet von Wa. Ostwald. Mit über 400 Abb. u. Taf. Leipz. 1909. Verl. v. Dr. Werner Klinkhardt. Prs.: 8 M.

Der anmutige Geist des französischen Originals und die feinsinnige Überarbeitung durch den Deutschen Herausgeber verleihen diesem Buche eine Reihe von Vorzügen, die ihm unter den mannigfachen brauchbaren Werken über Elektrizität einen besonderen Platz sichern werden. Mit Glück ist hier eine im besten Sinne gemeinverständliche, von aller Oberflächlichkeit freie Darstellung der gesamten Elektrik und ihrer Anwendungen nach den neueren Anschauungen gegeben und in einem Anhang auf etwa 100 Seiten wird in leichtem Vortrag, dem auch ein feiner Humor nicht fremd bleibt, selbst über die schwierigen Gebiete der neuen Strahlungen u. bes. des Radiums in einer Weise geplaudert, die man vielen populären Werken wünschen möchte. Mit einem Ausblick auf die letzten Dinge, wie sie sich im Lichte dieser Wissenschaft zeigen, schließt das empfehlenswerte Buch, das durch reichen Bilderschmuck und zahlreiche praktische Winke und Anleitungen einen besonderen Wert erhält.

Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1909/10 · Heft 3

31. Oktober 1909.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Der Zug der Vögel / Eine biologische Skizze von Kurt Graeſer

Mit 2 Abbildungen

Unter den vielen Fragen, welche sich dem Beobachter der Natur beim alljährlichen Wechsel der Jahreszeiten aufdrängen, ist eine besonders anziehende der Wegzug und die Wiederkehr des größeren Teiles unserer Vogelwelt; aber bei genauerem Hinsehen haben wir hierbei nicht eine Frage, sondern ein ganzes Bündel von solchen vor uns. Wir können diese Fragen in zwei allgemeine Gruppen sondern, je nachdem sie entweder den äußeren Verlauf oder die innere Verursachung des Vogelzuges betreffen, also je nachdem sie in das empirische Gebiet der bloßen Naturbeschreibung fallen, oder wesentlich biologische sind. Es gibt noch heute eine große Anzahl von Naturforschern, welche die Naturwissenschaft auf die Beschreibung der sichtbaren Natur beschränken und in deren Erforschung die Aufgaben der Naturwissenschaft für erschöpft halten; jede Frage nach den inneren, unsichtbaren Ursachen der Erscheinungen erklären diese Naturforscher als „Philosophie“ und „Metaphysik“, womit sie dann nicht etwa nur eine systematische Ausschaltung, sondern ihre lebhafte Geringschätzung der biologischen Forschung ausdrücken wollen, indem sie unter Metaphysik etwa die Lehre vom „übernatürlichen“ verstehen und dabei unmittelbar an religiöse Vorstellungen denken. Aber die Philosophie ist eine nicht minder edle Wissenschaft als die Naturkunde, und „metaphysisch“ bedeutet nicht übernatürlich oder außerhalb der Natur, sondern „jenseits der sichtbaren Natur“ gelegen; metaphysisch sind daher alle Lebenserscheinungen, welche nicht der sichtbaren, objektiv realen Welt angehören und daher rein physikalisch zu erklären sind. So begrenzen auch Schopenhauer und Hartmann den Begriff der Metaphysik, und letzterer bezeichnet die Scheu vor dieser als eine „Kinderkrankheit der modernen Naturwissenschaft“. Man wird diesem harten Urteil unbedingt beitreten, wenn man bedenkt, daß doch alle Naturgesetze, selbst die rein mechanischen, metaphysisch sind, insofern sie nur durch Induktion von sichtbaren Einzelerscheinungen auf deren allgemeine unsichtbare Ursachen gefunden oder wenigstens hypothetisch aufgestellt werden können.

Beim Vogelzuge umfaßt nun die beschreibende Naturwissenschaft, auf welche hier nicht näher eingegangen werden soll, sehr wichtige und interessante Fragen, insbesondere:

1. Die Feststellung, ob und in welcher Weise die Gewohnheit des Zuges bei den einzelnen Arten der Vögel obwaltet;
2. das Verhältnis der Zugvögel zu den sog. Strich- und Standvögeln;
3. die Ziele des Zuges bei jeder einzelnen Art der Zugvögel;
4. die hierbei eingeschlagenen Reisewege, bestimmte Zugstraßen oder wechselnde Linien;
5. die Zeitpunkte des Abzuges und der Wiederkehr bei den einzelnen Arten;
6. die Ausführung des Zuges bei diesen in bezug auf Schnelligkeit, Tageszeit, Höhe, Witterungsverhältnisse, Unterbrechungen des Zuges usw.

Eine große Fülle ornithologischer Werke und Zeitschriften beweist, wieviel Mühe und Scharfsinn auf die Ermittlung möglichst zahlreicher und umfassender Tatsachen aus allen diesen Gebieten verwendet worden ist und dauernd verwendet wird, um ein möglichst vollständiges Bild der Zugerscheinung zu liefern. Aber zu bedauern bleibt, daß man hierüber die innere oder biologische Seite des Zugproblems fast vollständig vernachlässigt hat, getreu der Scheu, auch die inneren Vorgänge des Lebens zu erforschen. Insoweit daher die Frage nach dem „Warum?“ des Vogelzuges überhaupt aufgeworfen worden ist, hat man sich fast überall mit kurzen, auf ein „Ignorabimus“ hinauslaufenden, Sätzen begnügt und neuerdings auf Darwins natürliche Auswahl verwiesen. Hiernach hätten von den überall in festen Wohnsitzen beheimateten Vögeln einzelne den täglichen Nahrungsflug weiter ausgedehnt; sie seien hierbei zufällig auch zu südlichen Stätten mit günstigen Lebensverhältnissen gelangt. Diese Vögel hätten natürlich zahlreicher zum Überleben und zur Fortpflanzung

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

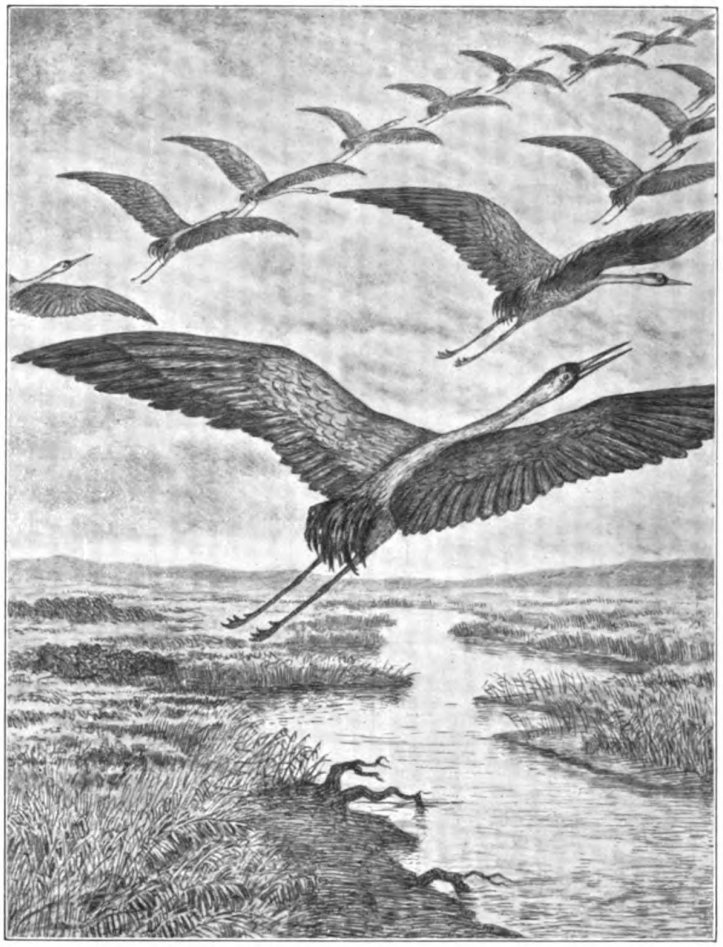
gelangen müssen, als die zurückgebliebenen Artgenossen, und so seien aus einzelnen Arten von Standvögeln nach bekannten Gesetzen allmählich Zugvögel geworden. Aber, abgesehen davon, daß auch hier wieder nicht ein Lebensgesetz, sondern der Zufall den Schlüssel zur Erklärung einer verwickelten Lebenserscheinung liefern soll, ist diese Erklärung, welche als die jetzt herrschende Theorie bezeichnet werden darf, völlig unzureichend und in sich widerspruchsvoll, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

1. Die entwicklungsgeschichtliche Entstehung der Vogelzüge.

Es ist oft genug hervorgehoben worden, daß durch die natürliche Auswahl im Sinne Darwins zwar die Ausschaltung unvorteilhaft gewordener, niemals aber die Entstehung neuer vorteilhafter Formen und Gewohnheiten begründet werden kann. Daher erscheint auch — abgesehen von der willkürlichen und jedenfalls unzutreffenden Voraussetzung eines vorausgegangenen allgemeinen Heimatlebens aller Vögel — die Annahme zulässig, daß Vögel, welche in günstigere Lebensverhältnisse gerieten, besser fortkamen, und überlebten, als die zurückgebliebenen; nur muß man dann an die Stelle des Zufalles, der hierzu geführt haben soll, bewußte Überlegung setzen, mit deren Hilfe die überlebenden Vögel solche Flüge unternommen hätten, so daß wenigstens die Triebkraft dieser Entwicklung nicht der Zufall, sondern das zweckmäßige Streben der demnächst überlebenden Vögel gewesen wäre. Wie jedoch bei der unendlichen Zahl der Möglichkeiten, die den Nahrung suchenden Vögeln offen standen, diese durch bloße Zufälle beispielsweise von Nordeuropa gerade nach Nordafrika gelangt sein sollen, ist doch schlechterdings nicht begreiflich. Ist es aber überhaupt denkbar, daß ein in kleinerem Bezirk seßhafter Vogel, ein sog. Standvogel, wie ihn die herrschende Lehre einstimmig als Vorform des Zugvogels annimmt, plötzlich, oder auch nur allmählich, dazu gekommen wäre, zur Nahrungssuche auch nur von Norddeutschland bis an das Mittelmeer zu fliegen? Wir sehen doch täglich, daß unsere Standvögel ihren engbegrenzten Heimbezirk überhaupt nicht, oder doch nur auf kurze Strecken verlassen. Wo ein weiteres Wegfliegen stattfindet, handelt es sich noch nicht um wirkliche Standvögel, sondern um die ganz anders gearteten Gewohnheiten der „Strichvögel", eine Gruppe, welche den Übergang vom Zugvogel zum Standvogel darstellt und insofern von großem entwicklungsgeschichtlichen Interesse ist, aber hier nicht weiter berücksichtigt werden kann. Wie kann man ferner den so seßhaften Standvögeln die plötzliche körperliche Fähigkeit bezüglich der Flugkraft, sowie der Tätigkeit von Herz und Lungen, zu dem weiten Fluge zutrauen, welche der eigentliche Zug erfordert? Und sollten es solche Vögel, wenn sie wirklich — was nahezu unmöglich erscheint — zufällig an die Küste des Mittelmeers gelangt wären, gewagt haben, nunmehr den Flug über die sich endlos vor ihnen ausbreitende Meeresfläche anzutreten? Wußten sie denn, daß diese irgendwo aufhören würde, und daß sich hinter ihr günstigere Lebensverhältnisse finden würden? Oder war auch das Überfliegen des Meeres wieder ein Zufall? Man hat zwar auf die „Landbrücken" hingewiesen, welche dereinst zwischen Europa und etwa dem afrikanischen Festlande, namentlich über die heutige Straße von Gibraltar und das heutige Sizilien, bestanden haben sollen; aber, abgesehen davon, daß diese Landbrücken keineswegs sicher erwiesen sind, führt der Zug der Vögel nicht nur an solchen Stellen über das Meer, wo solche Brücken möglicherweise einst bestanden haben, sondern auch an vielen anderen Punkten, wo dies sicher nicht der Fall gewesen ist. Die herrschende Lehre, welche den Wanderflug der Vögel im Wege natürlicher Auswahl aus einem festen Heimatleben aller Vögel entstehen läßt, ist daher durchaus unhaltbar.

Aber das helle Licht der neuen Lebenslehre, welche neuerdings sehr glücklich — zuerst von Herrn Dr. O. Kolnstamm — als „Psychobiologie" bezeichnet wurde, wird uns auch bei dieser Forschung den rechten Weg zeigen. Diese Lehre sagt uns, daß ein wesentliches Merkmal des Lebens in dem zweckmäßigen Streben jedes Lebewesens nach Leben und möglichst günstigen Lebensbedingungen besteht, und, daß jedes Lebewesen zugleich die seelische Fähigkeit besitzt, dieses Streben durch zweckmäßiges Handeln zu betätigen, nötigenfalls sogar durch vorteilhafte Abänderung seiner Lebensweise und sogar, unter Beihilfe der Vererbung, seiner äußeren Gestalt und seiner Instinkte. Dieses Gesetz, welches wir als das „vitalistische Grundgesetz" bezeichnen dürfen, verbürgt das Leben, und zwar ein möglichst günstiges Dasein, jeder Pflanze und jedem, niedersten und höchsten, Tiere, gleichviel, ob und in welchem Maße dessen Handlungen durch bewußte Überlegung mitbeeinflußt werden. Dieses Gesetz zeigt uns daher auch die Quelle aller Entwicklung in der Natur zur Erlangung immer vorteilhafterer körperlicher und seelischer Eigenschaften, nützlicherer Organe und Instinkte, der höheren Denkkraft und endlich der bewußten Vernunft. Ein bisher nicht großer, aber berufener Kreis von Forschern hat diesem Grundgesetz neuerdings zur Anerkennung in weiten Kreisen verholfen und wird sicher dessen endgültigen Sieg über die mechanistische Weltauffassung herbeiführen. Seiner Anwendung auf die Entstehung des Vogelzuges wird folgende Erwägung vorausgehen müssen:

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Zug von Kranichen. Originalzeichnung von J. Iseli

Es dürfte ohne weiteres klar sein, daß die nach Jahreszeiten und Himmelsrichtungen geregelten Vogelzüge erst eine *spätere* Entwicklungsstufe in der Lebensweise der Vögel darstellen können, und daß es daher eine Zeit gegeben haben muß, wo diese streng regelmäßigen Züge nicht stattfanden: denn Ordnung und Regelmäßigkeit sind überall erst ein Ergebnis des Fortschrittes, welches einem ungeregelten Zustande *nachfolgt*, nicht umgekehrt. Ehe es daher die jetzigen regelmäßigen Wanderungen und demnächst die festen Wohnsitze von Vögeln gegeben hat, werden *unregelmäßige* weite Züge stattgefunden haben, wie die Verhältnisse von Nahrung und Klima, sowie andere Lebensbedingungen es verlangten. Nur auf solche Weise kann ja überhaupt die allgemeine Verbreitung und Artenverschiedenheit der Tierwelt, einschließlich derjenigen des Menschen in seinen verschiedenen Rassen, zustande gekommen sein, da wir doch für alle diese unendliche, durch Wandern und Anpassung entstandene Mannigfaltigkeit der Arten wenige Urformen annehmen, welche sogar möglicherweise von einem einzigen Urerzeuger abstammen. Die nach langen Zeiträumen unstäten Wanderns gewählten, oft schwer erkämpften und behaupteten Heimbezirke sind daher offenbar bei allen Tieren, sowie auch beim Menschen, die *letzte* Stufe der Entwicklung, während die herrschende Lehre vom Vogelzuge hierin die erste Vorstufe sieht; als ob es denkbar wäre, daß die unzähligen Arten der Tiere unmittelbar in ganz bestimmten Wohnbezirken entstanden wären. Auch für die Vogelwelt bot die Oberfläche der Erde nicht *immer*, wie heute, fast überall günstige Lebensverhältnisse, sondern weite Steppen, Urwälder und Sümpfe erforderten ein dauerndes weites Umherziehen über weiteste Strecken, auch über Wüsten und Meere. Bei diesem rastlosen Wanderleben, welches wohl nur durch die Pflichten der Brutzeit für längere Zeit unterbrochen wurde, lernten die Vögel die verschiedensten Lebens-, insbesondere Nahrungsverhältnisse kennen, und es war natürlich, daß sie unter diesen die günstigsten mit bewußter Überlegung bevorzugten und ihre Flüge je nach der Jahreszeit diesen Verhältnissen anpaßten. So entstand bei den Vögeln auf dem bekannten Wege der Übungsvererbung die erbliche Gewohnheit oder der Instinkt, zu bestimmten Zeitpunkten des Jahres ganz bestimmt gerichtete Flüge zu unternehmen und an ganz bestimmten Stätten zu landen, die regelmäßigen Herbst- und Frühjahrszüge*).

Ohne Zweifel hat auch diese geschichtliche Darstellung nur die Bedeutung einer Hypothese; aber als solche hat sie ein wissenschaftliches Daseinsrecht, solange es keine beglaubigten Tatsachen gibt, mit denen sie im Widerspruch stände. Denn der darwinistische Zufall spielt in ihr keine Rolle, weil die später instinktmäßig festgesetzten Zeitpunkte, Wege und Endpunkte der einzelnen Züge mit bewußter Zweckmäßigkeit aus-

*) Diese hier nur skizzenhaft angedeutete Entwicklung habe ich eingehender beschrieben in dem Buche: „Der Zug der Vögel". 2. Aufl. Berlin 1905. — Jetzt Stuttgart-Kosmos.

Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gewählt worden waren. Die körperliche Fähigkeit zu diesen weiten Flügen hatten die Vögel längst erworben, da sie nicht — wie es die herrschende Lehre annimmt — vorher als Standvögel gelebt hatten, sondern bereits während sehr langer Zeiträume ganz ähnliche Flüge, nur ohne die Regelmäßigkeit des jetzigen Zuges, unternommen hatten. Wie schnell und sicher überall bewußte Zweckhandlungen zu unbewußten erblichen Gewohnheiten oder Instinkten werden, ist bekannt; da aber nach dem vitalistischen Grundgesetz auch ein unbewußt zweckmäßiges Handeln stattfindet, so ist auch für die Welt der Pflanzen und niederen Tiere der Erwerb von Instinkten durch Übungsvererbung verbürgt. Wie demnächst mannigfache Umstände, namentlich die ungeheuren Gefahren des Zuges und die augenscheinlichen Vorzüge einer seßhaften Lebensweise, bei vielen Zugvögeln zur Entwicklung eines Instinktes der Heimat auf Kosten des Zuginstinktes geführt und die biologische Form des sog. Standvogels herausgebildet haben, kann hier nicht näher dargetan werden. Erlaubt sei nur noch der Hinweis auf die gegenwärtige Fortdauer der Seßhaftmachung von Zugvögeln, weil diese offenbar einen starken Beweisgrund für meine Hypothese enthält. Während nämlich diese Entwicklung im allgemeinen in eine ferne Vergangenheit zurückreicht, haben nachweisbar auch in neuerer und neuester Zeit mehrere Arten von Zugvögeln angefangen, den herbstlichen Wegzug aufzugeben, um in einer mehr oder weniger großen, stetig wachsenden, Anzahl von Individuen alljährlich in Deutschland zu überwintern; hierzu gehören z. B. Amseln und andere Drosselarten, Waldschnepfen, Enten, Stare, Girlitze, Rotkehlchen, Lerchen, Wiesenpieper, Rotschwänzchen, Würger, Wachteln, Turmfalken und Weihen. Daß auf solche Weise Instinkte, gleich rein körperlichen Organen und Formen, durch unmittelbare Anpassung mühelos abgeändert werden, neu entstehen oder erlöschen, wenn das überwiegende Lebensinteresse der Art solches erfordert, verbürgt das vitalistische Grundgesetz, während wir hierbei der natürlichen Auswahl nur die negative Wirkung zuschreiben dürfen, daß sie die Individuen, welche die nützliche Anpassung versäumten, ausschaltet, wodurch allerdings die Abänderung von Instinkten beschleunigt werden wird. Daß übrigens jemals umgekehrt irgendeine Art der Standvögel zu Zugvögeln geworden wäre, ist meines Wissens nirgends beobachtet worden und aus den angeführten Gründen auch nicht zu erwarten. Um so überraschender ist der heftige Widerspruch der meisten Ornithologen gegen diese von mir aufgestellte Entwicklungsfolge; aber bekanntlich betrachtet jede herrschende Theorie es gewissermaßen als einen Eingriff in verbriefte Rechte, wenn man es wagt, an ihren Dogmen zu rütteln.

2. Die gegenwärtige Verursachung des Zuges.

Wenn hiernach der Zug der Vögel auf einem echten Instinkt beruht, so bietet die Beantwortung der Frage, weshalb sich unsere jetzigen Zugvögel alljährlich auf die Wanderreise begeben, keine Schwierigkeiten mehr. Die Ausübung eines Instinktes tritt entweder nur zufolge eines äußeren Reizes ein, z. B. die vielen und mannigfachen Sicherungsinstinkte bei plötzlich eintretender Gefahr; oder die Instinktbetätigung erfolgt von selbst, ohne hierzu eines Anreizes der Außenwelt zu bedürfen. Die Instinkte der letzteren Art wiederum sind entweder dauernd rege — z. B. der Ernährungstrieb — oder nur periodisch, also in regelmäßiger Wiederkehr nach Ablauf bestimmter Zeiträume, z. B. der Trieb der Tiere zur Begattung und der Pflanzen zur Befruchtung. Diese Zeiträume sind alsdann wesentliche Bestandteile der betreffenden Einzelinstinkte, und ihr Ablauf ist die notwendige, aber auch einzige Bedingung der Instinktbetätigung. Daß hierbei alle wesentlichen Zeitpunkte so liegen, wie es für das Wachstum und die Ernährung der Pflanzen und Tiere am vorteilhaftesten ist, erscheint selbstverständlich, da die zu Instinkten gewordenen Einzelhandlungen überall, unbewußt oder bewußt, zweckmäßig stattgefunden hatten, so daß also auch die erbliche Instinktgewohnheit dem Wechsel der Jahreszeiten, je nach den Bedürfnissen der einzelnen Arten, genau angepaßt ist. Ohne Zweifel müssen wir annehmen, daß alle diese Zeiträume auf irgendeine Weise auch körperlich gestaltet sind, so daß sie durch Verlauf irgendeines Vorganges in niederen Zentren sichergestellt sind; die überaus interessanten Ausführungen des Herrn Dr. Ölzelt-Newin im dritten Bande der „Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre" liefern in dieser Hinsicht äußerst wertvolle Anhaltspunkte.

Während hiernach die periodische Betätigung von Instinkten dieselbe seelische Quelle hat, wie die Instinkte selbst, kennt die mechanistische Auffassungsweise der herrschenden Lehre vom Vogelzug auch für dessen periodische Wiederkehr nur rein äußere Ursachen: Kälte und Wärme, Wind und Sonnenschein. Wie das Wasser durch eine Wärme von 100° zum Kochen gebracht wird, so sollen die Zugvögel durch gewisse Wetterverhältnisse auf die Wanderreise getrieben werden; denn „wirklich psychologische Momente gibt es im Vogelleben überhaupt nicht", wie kürzlich ein Ornithologe bemerkte. Aber schon die außerordentliche Unsicherheit und Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse widerlegt diese Auffassung; denn sollten überhaupt Vorgänge, durch deren rechtzeitigen Eintritt binnen einer eng begrenzten Frist das ganze Dasein der organischen Welt, im vorliegenden Falle das Leben des größten Teils

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Vogelwelt bedingt ist, an einem so dünnen Faden hängen? Eine wie geringe Bedeutung äußeren Verhältnissen bei dieser Instinktbetätigung zukommt, zeigt sich besonders beim Herbstzug der Vögel; denn dieser beginnt bei einzelnen Arten schon Anfang August, wo es den Vögeln weder an Wärme und Licht, noch an Schutz und Nahrung fehlt, und selbst den erst im September ziehenden Arten ist gerade dann besonders reichlich der Tisch gedeckt, indem reife Beeren und Sämereien, sowie die mit den Jungen umherschwärmenden Insekten, beste Nahrung bieten. Trotzdem, also weder durch eine mechanische äußere Einwirkung, noch durch bewußte Wahrnehmungen, sondern lediglich durch die Macht des sich rechtzeitig, d. h. artgemäß, einstellenden Wandertriebes werden die Vögel aufgescheucht und auf die weite Reise getrieben, unbekannt mit deren Ziele. Daß hierbei, wie auch bei anderen periodischen Erscheinungen der organischen Natur, geringe Verschiebungen durch außergewöhnliche Wetterverhältnisse, namentlich besonders schwere Stürme, herbeigeführt werden, erscheint selbstverständlich, da bei aller Instinktbetätigung von höheren Tieren bewußte Überlegung mitwirkt*); die Vögel werden daher gewiß den Zug nicht antreten, namentlich nicht über das Meer fliegen, wenn Stürme herrschen, welche ihnen das Fliegen in der angestrebten Richtung unmöglich machen würden. — In ihrer Hilflosigkeit, die Zugerscheinung unter Ausschaltung aller seelischen Vorgänge durch rein äußere Ursachen zu erklären, hat die herrschende Lehre auch eine Überlieferung des Zugunternehmens von Geschlecht zu Geschlecht durch jedesmalige Belehrung der jungen Vögel seitens der alten behauptet. Diese Annahme wird jedoch durch ein ganzes Heer von Gründen widerlegt, schiebt ja auch das Problem, statt es zu lösen, nur in die Vergangenheit zurück; zur Widerlegung sei hier nur auf die unanfechtbar feststehende Tatsache hingewiesen, daß bei fast sämtlichen Arten der Zugvögel die jungen Vögel vor den alten zum Herbstzuge aufbrechen, weil diese letzteren dann noch in der Mauser oder mit zweiten und dritten Bruten beschäftigt sind. Der ehrwürdige Gaetke berichtet von seinen vierzigjährigen Erfahrungen an der Vogelwarte Helgoland, daß nach seinen gewissenhaft geführten Tagebüchern dort alljährlich bei 398 beobachteten Arten von Zugvögeln mit einer einzigen Ausnahme die jungen Vögel 4—8 Wochen vor den alten eingetroffen seien und also überhaupt den Zug eröffnet hätten. Die Ausnahme bildet der Kuckuck,

Zugvögel in der Winterherberge.
Nach einem Aquarell von Dr. Bade gezeichnet von J. Iseli

welcher vor seinen Jungen wegzieht, weil er sich ja um diese nicht kümmert. Daher ist jedoch später auch der junge Kuckuck nicht von der Belehrung und Führung seitens der Eltern abhängig, sondern auf selbständiges Handeln mittels der Eingebungen seines Zuginstinktes angewiesen.

3. Die Ausführung des Zuges.

Wie die zeitliche Bestimmtheit (Periodizität), so sind auch die räumlichen Verhältnisse der Vogelzüge feste Bestandteile des Zuginstinktes bei jeder Art der Zugvögel geworden. Da jeder Instinkt alle wesentlichen Einzelhandlungen, welche zu seiner vollen Betätigung gehören, in derselben Weise einschließt, wie dies bei den dereinstigen Einzelhandlungen der Fall gewesen war, welche in der Instinktgewohnheit gewissermaßen verewigt worden sind, so gilt dies auch von der ganz bestimmten Richtung und dem Endziel des Zuges bei jeder Art. Gerade diese Bestimmtheit der einzelnen Züge, die Fähigkeit der Zugvögel, Weg und Ziel so sicher zu finden, erschien von jeher besonders wunderbar und wurde infolgedessen in ganz unhaltbarer Weise zu erklären versucht. — So nannte man zahlreiche Hilfsmittel der Vögel zur „Orientierung" über ihren Weg, wobei man indessen, von vielem anderen abgesehen, vergaß, daß es mindestens auf den Meeren, welche fast alle Vögel bei ihrem Zuge überfliegen müssen, keine „Orientierungszeichen" gibt, und daß auch auf dem Lande solche nicht

*) Ein Versuch, die Mitwirkung bewußter Vorstellungen bei der Instinktbetätigung der höheren Tiere möglichst scharf zu umgrenzen, findet sich in meinem Buche: „Die Vorstellungen der Tiere" (Berlin 1906) Seite 110 ff.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in Frage kommen, wenn die Vögel während der Nacht ziehen, welche bei der großen Mehrzahl aller Zugvögel die bevorzugte Zugzeit ist. Aber glücklicherweise bedürfen diese nicht so schwacher Hilfsmittel, da der Zuginstinkt ihnen Richtung, Weg und Ziel genau vorschreibt und sie sicher durch den weiten Luftraum steuert. Wie leicht übrigens auch Raumvorstellungen in solcher Weise gewohnheitsmäßig werden, können wir sehr deutlich an uns selbst beobachten, insofern wir z. B. einen während längerer Zeit regelmäßig eingeschlagenen Weg schließlich völlig unbewußt wählen, sogar, wenn dies infolge veränderter Umstände unzweckmäßig geworden ist, z. B. den Heimweg nach unserer Wohnung, wenn diese längst verlegt worden ist. Auch in zeitlicher Beziehung kennen wir Ähnliches. Auf diese Weise verliert auch die Sicherheit, mit welcher die Zugvögel die richtige, d. h. ihre artgemäße, Himmelsrichtung einschlagen, das Rätselhafte, welches ihr eine Betrachtungsweise verleihen mußte, die in der Natur nur entweder rein physikalische oder bewußte geistige Tätigkeit anerkennt. Diese beiden Quellen können es allerdings nicht erklären, wie sich ein winziger Vogel, vielfach ganz allein und meist zur Nachtzeit, plötzlich hoch in die Lüfte erheben und sogleich ohne Besinnen mit größter Schnelligkeit eine ganz bestimmte, uns bereits vorher bekannte, Himmelsrichtung einschlagen kann, um dann in reißendem Fluge, meist ohne jede Unterbrechung, über Hunderte, oft Tausende, von Kilometern zu fliegen und sicher das ihm vorgeschriebene, d. h. im Instinkt seiner Art festgelegte, Ziel zu erreichen und dort zu landen.

Der gegenwärtig herrschenden Lehre muß diese unfehlbar sichere Ausführung des Zuges fast noch rätselhafter erscheinen, als der vorhergegangene Entschluß dazu; in Ermangelung einer annehmbaren Erklärung hat sie daher auch hier wieder die Theorie von der Überlieferung herangezogen, wonach die alten Vögel auf Grund der bereits erworbenen Kenntnisse über Weg und Ziel den allgemeinen Zug leiten sollen. Aber wir wissen, daß bei fast allen Arten im Herbst die jungen Vögel vor den alten wegziehen, während im Frühjahr die Reihenfolge meist umgekehrt ist; die jungen Vögel würden daher in beiden Fällen gänzlich verloren sein, wenn sie nicht selbständig handeln könnten. Diese durch den Instinkt des Vogelzuges verbürgte Fähigkeit ist ja auch nicht wunderbarer, als die zahllosen anderen Instinkthandlungen, welche junge Tiere ohne jede Anleitung oder Hilfe von alten Tieren vollbringen, z. B. das kunstvolle Netz der Spinne, die Wachszellen der Honigbiene, der Kunstbau der Termiten; doch verdienen im Grunde genommen alle, auch die einfachsten, Instinkthandlungen der Tiere (und Pflanzen) in gleichem Maße unsere Bewunderung, da die Eigenschaft des „Kunstvollen" und „Schwierigen" erst durch die menschliche Betrachtungweise in diese Handlungen gelegt wird, während für die Tiere selbst alle Instinkthandlungen gleich einfach und selbstverständlich, weil durch die sicher und gebieterisch waltenden Instinkte vorgeschrieben, gewissermaßen „eingegeben", sind. Nur auf solche Weise können auch die zahlreichen Instinkthandlungen erklärt werden, durch welche für zukünftige Verhältnisse gesorgt wird, wie z. B. das Sammeln von Winternahrung oder die so überaus verwickelte Fürsorge von Insekten für ihre Nachkommenschaft.

Wer dieses in der ganzen Natur einheitliche Gesetz der Entwicklung und Ausübung von Instinkten nicht anerkennt, weil es die betreffenden Vorgänge psychologisch erklärt, statt sie auf zufällige Tatsachen zurückzuführen, der wird sich freilich in der noch immer sehr beliebten, ja auch sehr bequemen Rolle des „Agnostikers" dauernd bescheiden und auch gegenüber der Erscheinung des Vogelzuges sein Ignorabimus erklären müssen. Uns liefert das geschilderte Grundgesetz auch für diesen Vorgang eine psychobiologische Erklärung, welche mindestens als eine wohlbegründete und nachweisbaren Tatsachen nicht widersprechende Hypothese Anerkennung fordern darf.

Über die Rübennematoden / Von Dr. Marshall Mit 6 Abbildungen nach der Natur und nach A. Strubell

Vorliegende Zeilen sind in gewisser Hinsicht so eine Art von Jubiläumsschrift, denn gerade ein halbes Jahrhundert ist es her, daß die Rübennematode entdeckt worden ist. Im Jahre 1859 fiel es Professor Schacht bei der Besichtigung Hallescher Rübenfelder auf, daß zwischen üppig entwickelten Rüben vereinzelt rechte Kümmerlinge auftraten. An der ziemlich dünnen Rübe solcher Exemplare und deren Seitenwurzeln saßen zahlreiche weiße Pünktchen, die Schacht mit bloßem Auge zunächst für Milben hielt. Bei genauerer Untersuchung erkannte er indessen bald die Wurmnatur dieser weißen Körperchen und stellte auch fest, daß die Tiere systematisch zu den Nematoden gehörten. Er gab jedoch dem Wurm noch keinen Namen, es blieb demselben vorbehalten, von einem wirklichen Pastor getauft zu werden. Der um die Zoologie hochverdiente Archidiakonus Schmidt in Aschersleben ließ im Jahre 1871 eine Arbeit erscheinen „über den Rübennematoden", dem er den Namen Heterodera Schachtii A. S. beilegte.

Das einzige, was von den Rübennematoden mit bloßem Auge wahrnehmbar ist und was auch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

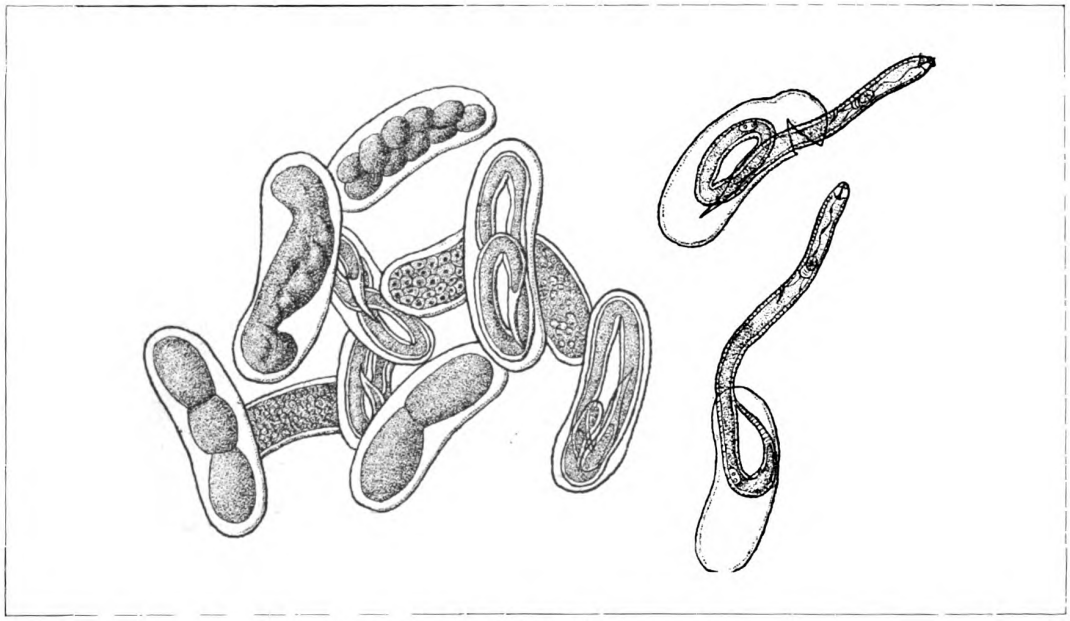
zu ihrer Entdeckung führte, sind die trächtigen Weibchen. Ohne deren verräterische Korpulenz würden die Rübennematoden möglicherweise noch heutigen Tages nur an ihrer Wirkung, nicht aber als schädigende Ursache erkannt und mit mehr Eifer als Erfolg bekämpft werden. Die weiblichen Nematoden zeigen in ihrer Körper-

1 = gesunde Zuckerrübe, 2, 3 = von Nematoden befallene Rüben,
4 = Stück einer Rübenwurzel mit Nematoden

beschaffenheit wenig genug von den allgemein typischen Merkmalen der Nematoden oder Rundwürmer, zu denen übrigens auch die Trichinen, sowie der Pferdespulwurm und viele andre menschliche und tierische Parasiten gehören. Dagegen haben aber die männlichen Tiere die schlanke Wurmform beibehalten, und die große Verschiedenheit im Bau der Geschlechter war es auch, die A. Schmidt zur Bildung des Namens Heterodera veranlaßte. Auf die Weibchen soll andern Ortes näher eingegangen werden, denn wir wollen unsern Stoff „ab ovo" demonstrieren, das heißt mit dem Ei den Anfang machen. Nehmen wir einmal solch ein weißes Körperchen, wie sie schon von Schacht beobachtet worden sind und legen es zwischen Objektträger und Deckgläschen. Durch einen gelinden Druck auf das Deckglas bringen wir das kleine Wesen leicht zum Platzen und nun sehen wir unter dem Mikroskop eine große Anzahl länglich ovaler bis schmal bohnenförmiger Gebilde, bis zu 350 Stück an Zahl. Es sind dies die Eier des Tieres, die sich, wie wir bemerken, in sehr verschiedenen Reifezuständen befinden. Ein Teil derselben erscheint uns viel dunkler als die übrigen, und ist mit einem gleichmäßigen, körnigen Protoplasma erfüllt. Dazwischen sind die verschiedensten Stadien der Reife vertreten, an denen wir vielfach den sogenannten Furchungsprozeß recht gut verfolgen können, die Mehrzahl der Eier aber zeigt im Innern einen schlanken, öfters in Form einer 8 gewundenen Körper. Das ist das junge Würmchen, oder die Nematodenlarve. In vielen Fällen beobachten

Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wir, daß die kleinen Dinger sich in ihrem Gehäuse leise bewegen und hier können wir gar eins beim Ausschlüpfen belauschen. Langsam genug geht dies vonstatten, der Eintritt in die Welt ist ja ein Schritt, der wohl überlegt sein will. Die Heterodera Sch. beginnt auch ihr Erdenwallen damit, daß sie zunächst einmal aus der Haut fährt. An unserem Präparat können wir das freilich nicht sehen, wir haben durch den Druck auf das Deckgläschen die normalen Verhältnisse gestört, doch gelang es Professor Schacht zu beobachten, daß die Würmchen langsam die Eihülle verlassen und ihre äußere Körperhaut durchbrechen, die sich in das leere Ei zurückzieht. Die ziemlich trägen Larven sind von langgestreckter Gestalt und zeigen eine sehr zarte Querringelung, die befindet sich das schon erwähnte trichterförmige Exkretionsorgan. Näher dem Körperende befindet sich auch bereits eine drüsenartige Anlage des Geschlechtsorganes. Der Larvenkörper läuft nach hinten spitz zu und ungefähr an der Stelle, wo seine Verschmälerung beginnt, bemerken wir die ziemlich deutliche Afteröffnung. Sie wurde übrigens vom Entdecker der Rübennematoden für die weibliche Geschlechtsöffnung gehalten; dies hat sich aber als Irrtum herausgestellt, denn unsre Lärvchen „wissen nichts von Mann und Weib", erst in späteren Stadien beginnt eine geschlechtliche Differenzierung. Der abgestorbene Leib der Mutter dient der jungen Brut noch eine Zeitlang als schützende Wiege, bis je nach der Witterung im Juli oder August Hitze und Feuch-



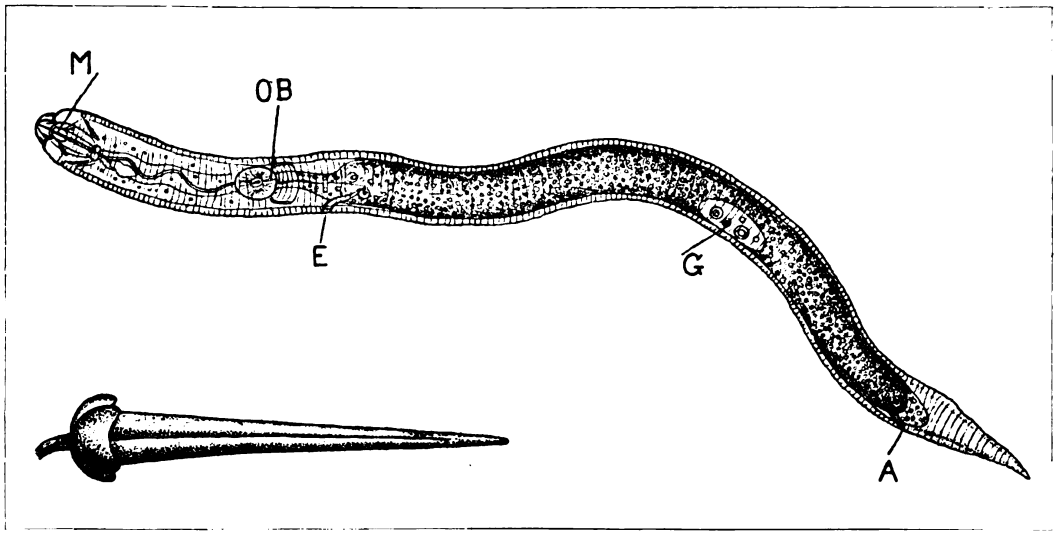
Eier und ausschlüpfende Rübennematoden

von zwei Lateral- oder Seitenfeldern unterbrochen wird, deren eines das unpaare Exkretionsorgan aufnimmt. Das Kopfende der Larve trägt eine kleine Vorwölbung, die Kopfkappe; der sogenannte Mundstachel ist recht gut entwickelt und mit mehreren Muskelbändern versehen, die ein Vorschieben und Zurückziehen desselben ermöglichen. Dieser Mundstachel kommt allen Pflanzenparasiten unter den Nematoden zu und läßt sie sofort von den stachellosen, mehr oder minder harmlosen Boden- und Fäulnisälchen unterscheiden. Nur undeutlich kann man an den Nematodenlarven die dünne Speiseröhre verfolgen. Der sogenannte Oësophagealbulbus, ein muskulöser Apparat zum Aufsaugen der Nahrungssäfte ist bei den Larven noch sehr klein, dicht hinter ihm sehen wir den Schlundring, an den sich der eigentliche Darm anschließt, etwas weiter nach hinten tigkeit eine starke Anschwellung des mütterlichen Körpers bewirken und infolgedessen den kleinen Älchen die Pforte des Lebens, in diesem Falle die Geschlechtsöffnung des alten Weibchens gewissermaßen automatisch geöffnet wird. Dann wimmelt das lebendige Chaos der Larven hervor und der treue Mutterleib, der sich bis nach dem Tode der Fürsorge für die Nachkommenschaft gewidmet hat, geht seiner baldigen Zersetzung entgegen.

Die jungen Älchen begeben sich nun vom erwachenden Hunger getrieben auf die Wanderschaft, als notdürftige Wegzehrung dient ihnen aus dem Ei mitgebrachtes Dottermaterial oder die aus dem Muttertier aufgenommene zähe Masse. Ist eine geeignete Wirtpflanze gefunden, so wird eine etwa 1 mm starke Wurzel ausgesucht, in die sich die jungen Nematoden mit Hilfe des

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mundstachels einbohren. Hier angelangt, wird nun auch bald das Erstlingswämslein zu eng, es wird abgestreift, das Kindereßbesteck wird abgelegt, das heißt der erste Larvenmundstachel wird durch einen anderen, kleineren ersetzt, an Stelle der Kopfkappe tritt ein Chitinring, der die Mundöffnung wulstartig umgibt. Auch sonst hat sich unser Würmchen ziemlich verändert, es ist zu einem flaschenförmigen bewegungslosen Säckchen angeschwollen, das in der Mitte seines abgerundeten Hinterendes die Afteröffnung trägt; häufig haftet dem hinteren Körperende auch noch die alte Larvenhaut an. Äußerlich an den Wurzeln verraten sich jetzt die Tierchen durch eine schwache Aufbauschung der Wurzeloberhaut. Während nun bis zu diesem Stadium die Nematoden als Neutren dahinvegetieren, gehen nunmehr die Wege der Entwicklung auseinander. Die



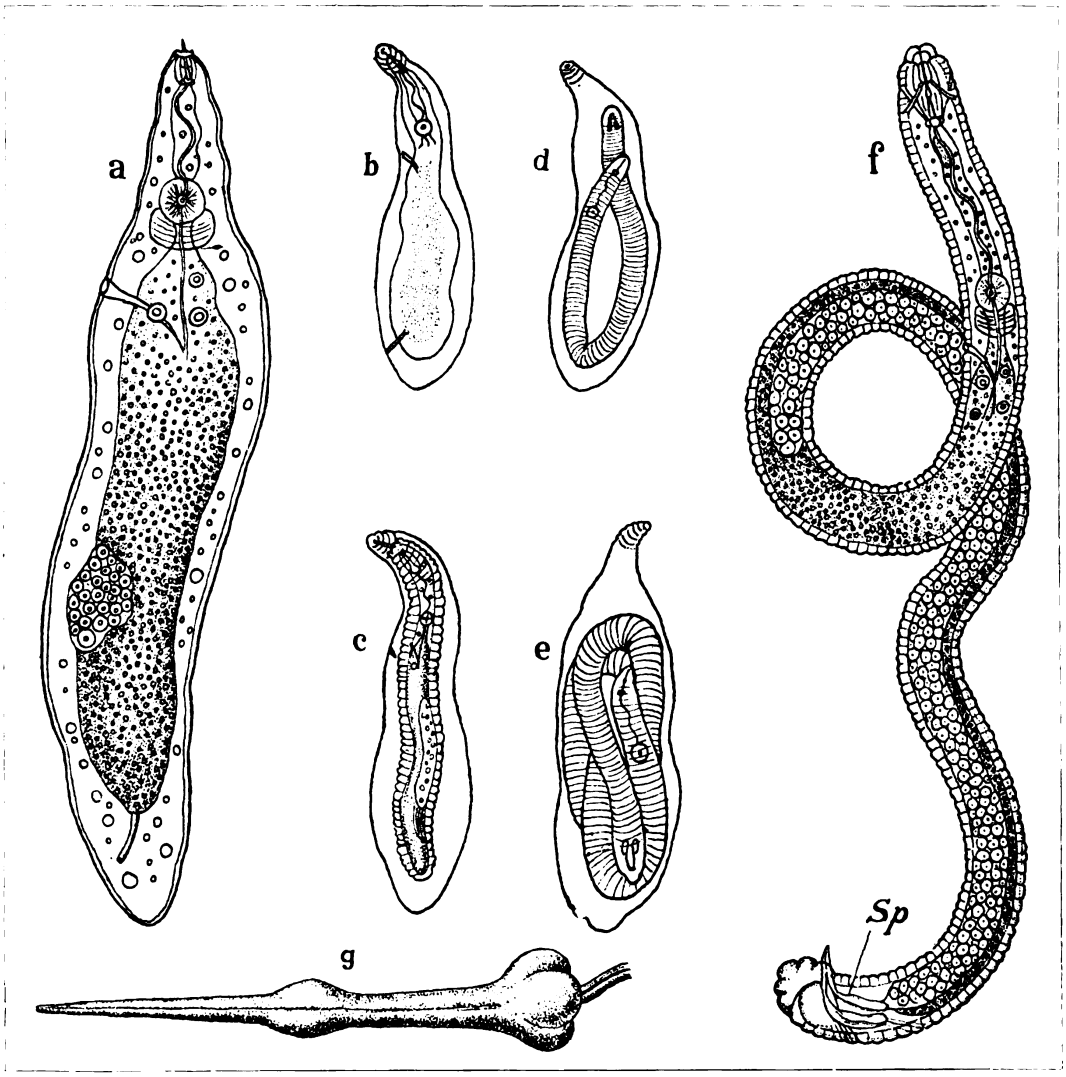
Larve von Heterodera, mäßig vergr. — Darunter der Mundstachel, stark vergr.
M = Mundstachel — OB = Oesophagealbulbus — E = Exkretionsorgan — G = Geschlechtsorgan — A = After

Genitalanlage hat bereits eine ziemliche Ausdehnung erfahren, aber jetzt beginnen sich auch die äußeren und inneren Unterschiede der Geschlechter geltend zu machen. Wir sehen, daß ein Teil der erwähnten flaschenförmigen Gebilde äußerlich zu wachsen aufhört und auch die Nahrungsaufnahme unterbricht. Der Inhalt der Flasche umgibt sich mit einer zarten nachgiebigen Membran, zieht sich von der äußeren Wandung des Körpers zurück und geht allmählich in eine schlanke Wurmgestalt über. An dieser machen sich gegenüber der Larvenform mannigfache Abweichungen bemerkbar. Die Körperhaut oder die Kutikula ist stärker geworden und zeigt eine deutliche Querringelung. Eine Kopfkappe, wie bei der ersten Larvenform tritt hier wieder auf, der Mundstachel ist wieder durch einen kräftigeren ersetzt worden, der, wie übrigens auch bei den Larven, aus einer Verdickung der inneren Oesophageal- oder Speiseröhrenrohres hervorgeht. Der eigentliche Darm ist nicht, wie früher, sackartig, sondern zylinderförmig. Die Genitalanlage hat sich zu einer blind endenden Röhre ausgebildet, die in den Mastdarm einmündet. Im oberen Abschnitt dieser Röhre befinden sich rundliche, mit Kern versehene Protoplasmamassen, während der untere Teil bereits ausgebildete Spermatozoen enthält. Auch die beiden Spikula, Haftwerkzeuge für den Begattungsakt werden sichtbar. Der Wurmkörper macht übrigens ein beträchtliches Längenwachstum durch. Während er zunächst gestreckt in seinem Fläschchen liegt, muß er sich schließlich mehrfach aufwinden, um Platz zu finden. Wir haben nun hier das fertig entwickelte Männchen der Heterodera Schachtii vor uns. Dasselbe verläßt seine Haut, die alte Larvenhülle wird an der Spitze gesprengt, mit einigen Stößen des Mundstachels wird die Wurzeloberhaut durchbohrt und als heiratsfähiger Jüngling gelangt das Heteroderamännchen in das umgebende Erdreich. Ist das Weibchen gefunden und die Befruchtung vollzogen, so ist der Daseinszweck des Männchens erfüllt und es stirbt bald ab.

Wesentlich anders gestaltet sich die Entwicklung der weiblichen Tiere. Der Teil der flaschenförmigen Larven, der die Nematodenweibchen liefern soll, schwillt weiter an und bald tritt auch eine weibliche Geschlechtsöffnung oder Vulva auf. Das Vorderende des Körpers bleibt halsförmig und grenzt sich scharf gegen den übrigen Körper ab. Die Geschlechtsöffnung, die erst auf der Bauchseite lag, rückt nach dem hinteren Pol, wo sie schließlich zapfenartig vorspringt, die Afteröffnung, die sich vorher an dieser Stelle befand, macht Platz und gelangt auf den Rücken. Die Genitalanlage streckt sich und spaltet sich in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zwei Schläuche, die in kurzer Zeit zu vielfachen Windungen heranwachsen. Der unpaare Teil unterhalb der Spaltungsstelle wird zur Scheide. Die Schläuche selbst differenzieren sich in drei, ihren Funktionen nach verschiedene Teile; der oberste Abschnitt wird zum Ovarium oder Eibehälter, der mittlere zum Ovidukt oder Eileiter und der unterste Teil bildet den Uterus, die Gebärmutter. Der Darm des Tieres ist mächtig erweitert und mit Nahrung vollgepfropft, die Kutikula ist stark verdickt und äußerlich mit regellosen queren Runzeln bedeckt, an ihr hängen gewöhnlich noch Fetzen der alten Larvenhaut, die identisch sind mit der von A. Schmidt beschriebenen subkristallinischen Schicht. Da die Nematodenweibchen keine Ortsbewegung haben, so bedürfen sie auch keiner Muskeln, sie gehen daher als etwas überflüssiges verloren. Wir sehen, das Tier ist eigentlich weiter nichts als ein Freß- und Brutapparat. Durch den Druck des schwellenden Körpers wird auch bald die Wurzelepidermis gesprengt, die zitronenförmigen Tiere kommen zum Vorschein, werden begattet, und wir erhalten das bekannte Bild des Nematodenbefalles, die weißen Pünktchen an den Wurzeln der Nährpflanze.



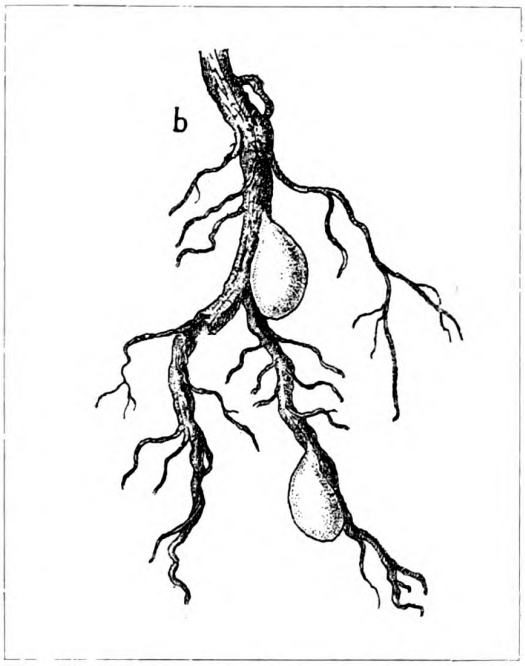
Heterodera. a = Weibchen — b–e = Entwicklungsstadien. Siehe S. 45.
f = Männchen — g = Stachel des erwachsenen Tieres

Das ist ungefähr der Entwicklungsgang der Rübennematoden. Strubell hat die interessante Beobachtung gemacht, daß diese Würmer gar nicht streng auf Entoparasitismus, das heißt auf ein Leben im Innern der Pflanze angewiesen sind. Sie können vielmehr auch nur mit dem

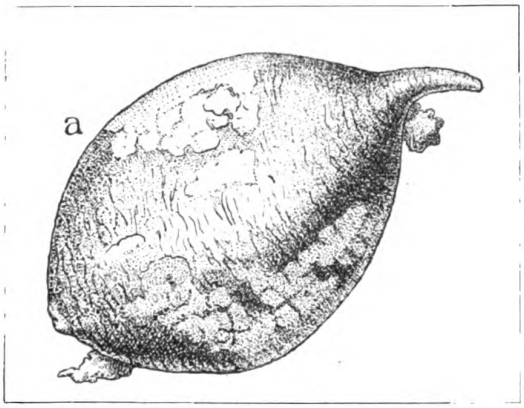
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kopfteil in die nährende Wurzel eindringen, also als Ektoparasiten leben. Der Effekt auf die Pflanze bleibt natürlich der gleiche. In Gefäßen mit humusreicher Erde gelang es Strubell sogar, Nematodenlarven ohne Pflanzen zur Entwicklung zu bringen. Diese Tatsache wäre allerdings für die Bekämpfung von großer Bedeutung, da sich ja die Nematoden danach auch ohne Nährpflanzen weiter entwickeln könnten. Während bei vielen Nematoden ein scheintoter Zustand in der sogenannten Trockenstarre beobachtet wird, in dem die Lebensfähigkeit oft jahrelang erhalten bleibt, und aus dem die Älchen bei Anfeuchtung wieder zum Leben erwachen, ist dagegen den Rübennematoden die Trockenheit unbedingt und schon nach kürzester Einwirkungszeit tödlich. Auch Kältegrade, sowie eine Wärme von über 35° vermögen sie nicht zu überdauern.

Die Heterodera Schachtii ist Rübennematode genannt worden, weil sie an den Wurzeln der Rüben entdeckt wurde. Das beweist aber keineswegs, daß sie in ihrem Vorkommen durchaus auf die Rübe beschränkt ist, im Gegenteil, die Nematoden sind gar keine Kostverächter. Schon Julius Kühn hat einen ganzen Speisezettel für sie aufgestellt, der durch Hollrungs Beobachtungen noch um einige Nummern erweitert worden ist. Demnach sind ziemlich viele Wurzelgewächse dem Nematodenbefall ausgesetzt, desgleichen eine große Anzahl Kreuzblütler, von Halmfrüchten besonders der Hafer. Auch Labiaten können den Nematoden zur Nahrung dienen, so hat sie Hollrung an der Taubnessel Lamium amplexicaule beobachtet, und diesen Sommer fand ich selbst auf einem stark von Nematoden heimgesuchten Haferschlage Pflanzen vom roten Ziest Stachys arvensis reichlich mit feisten Nematodenweibchen besetzt. Es ist eine bemerkenswerte Eigenschaft der H. Schachtii hinsichtlich der Wahl ihrer Nährpflanzen, gewissermaßen biologische Rassen zu bilden. Das heißt, Nematoden, die Generationen hindurch an einer Pflanzenart gehaust haben, nehmen eine andre Nährpflanze erst nach allmählicher Gewöhnung an. Die Rassen sollen sogar geringe morphologische Unterschiede aufweisen, doch sind dieselben keinesfalls sehr in die Augen springend, daher durfte ich es auch wagen, die beigefügten Abbildungen zum Teil nach Hafernematoden auszuführen, da mir Nematoden an Rüben in diesem Jahre noch nicht zur Verfügung standen.



Wurzelgallen von Heterodera



Weibchen von Heterodera Schachtii, mit den Überresten der Larvenhaut

Zum Schluß mögen noch einige kurze Worte über die Bekämpfung der Heterodera Platz finden. Als eigentlicher Begründer einer systematischen Nematodenbekämpfung darf wohl allgemein Julius Kühn angesehen werden. Von ihm stammt zum Beispiel die sogenannte Fangpflanzenmethode, die darauf beruht, daß die Nematoden nicht nur Rüben, sondern auch andre Pflanzen befallen. Es wird daher nach Kühn ein stark nematodenhaltiger Schlag mit einer Nährpflanze der Heterodera, meist mit Sommerrübsen, bestellt und die Saat vernichtet, nachdem die mikroskopische Untersuchung gezeigt hat, daß die Nematoden eingewandert sind. Die umständliche Methode genau zu beschreiben, ist hier nicht der Ort, der praktische Landwirt kennt sie entweder längst oder weiß, wo er sie gegebenen Falles nachlesen kann*). In vielen Fällen ist von Hollrung auch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff

*) Flugblatt 11 der Kaiserlich biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erfolgreich durchgeführt worden, jedoch versagt dieses Mittel bei bindigem Boden, sowie bei starker Nematodenverseuchung. Noch eine Menge andrer Bekämpfungsversuche hat man gegen diese Schädlinge angestellt, sogar die Elektrizität ist zu Hilfe genommen, Düngung mit verschiedenen Salzen probiert worden, aber immer waren die Versuche von wechselndem Erfolg. Auch vorbeugende Maßnahmen sind genug bekannt und werden mit peinlicher Sorgfalt eingehalten; jedoch durchschlagende Mittel gibt es scheinbar nicht gegen diesen Feind. Die Natur kommt uns in unserm Kampfe wenig genug zu Hilfe, tierische Feinde besitzt die Rübennematode nicht, was bei ihrer Kleinheit ja nicht zu verwundern ist. Witterungseinflüsse, die den Nematoden schädlich sind, schaden in der Regel unsern Kulturgewächsen noch mehr. Nur einige pflanzliche Feinde sind bekannt. So dringt zum Beispiel ein von Kühn beschriebner Pilz Tarichium auxiliare (der Hilfreiche) in die Afteröffnung des Weibchens ein und zerstört die ganze Brut, ein weiterer Pilz, Athrobotrys oligospora ein Schimmelpilz, fängt sich die Nematoden gar in einer Schlinge, aus der dann Pilzfäden hervorsprossen, die den Gefangenen der Länge nach durchwachsen. Von diesen Pilzen ließe sich vielleicht noch etwas erwarten, falls ihre Sporen genügende Virulenz besitzen, um eventuell durch Sporenaussaat eine ungeheure Epidemie unter den Nematoden zu erzeugen. Aber wie bei der Botrytis der Engerlinge, würden solche Versuche wahrscheinlich an zu geringer Ansteckungskraft der Pilzsporen scheitern. So ist denn der Mensch im Kampf gegen die Heterodera Sch. auf sich allein angewiesen und tut was er vermag. Läßt sie sich auch nicht aus der Welt schaffen, so kann sie doch wenigstens einigermaßen im Zaume gehalten werden, solange der Landwirt nicht verzweifelnd die Flinte ins Korn wirft und sich ihr ohne Gegenwehr ergibt. Denn bei einer Bekämpfung, selbst wenn sie nicht zur völligen Vernichtung eines Schädlings führt, muß man immer damit rechnen, wie würde derselbe erst um sich greifen, wenn man nicht alle Mittel versuchte, um ihm den Brotkorb etwas höher zu hängen!

Betrachtungen über die Physiologie der Pflanzenernährung / Von Dr. Joh. Haas

Die Kenntnisse über die Ernährung der Pflanzen werden außer in dem Gebiete der Pflanzenphysiologie u. a. auch in dem Gebiete wissenschaftlicher Agrikulturchemie zusammengefaßt und benötigt; es handelt sich für die Praxis des wissenschaftlich denkenden Pflanzenzüchters — und ein solcher sollte eigentlich ein jeder Landwirt schließlich werden können — wesentlich um die zur Ernährung des Menschen auf kultiviertem Boden angebauten Nutzpflanzen, wenn sich dem Menschen die Notwendigkeit aufdrängt, Erwägungen anzustellen, welche als Ziel eine Steigerung der Ertragsfähigkeit des bebauten Bodens, des Ackerlandes usw. anstreben.

Es ist eine interessante, ja merkwürdige Tatsache, daß schon längst, ehe die wissenschaftliche Untersuchung hochwichtige Resultate ans Tageslicht gefördert hat, in der Praxis des Nutzpflanzenbaues Maßregeln ausgeübt worden sind, welche seinerzeit eben nur ihrer praktischen Vorzüge und Erfolge halber in die Augen fielen und infolgedessen jahrtausendlang traditionell gehandhabt wurden. Ich erinnere hierbei an den bereits von den Römern ausgeübten Anbau der Lupine, deren stickstoffsammelnde Wirkung im Effekt also schon vor beinahe 2000 Jahren den Menschen bekannt gewesen ist. Nur schwer vermag sich ein ferner Stehender zu vergegenwärtigen, welch einen mühsamen Weg die Wissenschaft bis zu ihrem heutigen Standpunkte zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu gehen hatte und auf Grundlage wie vieler wertvoller und wichtiger technischer Erfindungen und Fortschritte sie überhaupt erst dazu gelangen konnte, nach diesem immerhin erheblichen Zeitraume die wahre Ursache der Stickstoffanreicherung im Boden durch in Symbiose mit der Lupine im Boden an den Wurzeln lebende Bakterien erkennen und feststellen zu können! Trotzdem nun die Fortschritte der Wissenschaft auf dem Gebiete der Pflanzenernährung ziemlich erheblich zu nennen sind, so muß doch in vielen Punkten zugestanden werden, daß unsere Kenntnisse im großen und ganzen noch immer relativ unvollkommene sind.

Wir kennen als sogenannte wesentliche Pflanzennährstoffe die folgenden Elemente oder Grundstoffe, welche der Pflanzenwelt in Form geeigneter Verbindungen zugeführt werden müssen:

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Kalium, Kalzium, Magnesium, Eisen.

Als ein sehr wichtiges Element für die Pflanze fungiert bekanntlich das Kalium. Welche Rolle Kali für die Pflanzenernährung spielt, erhellt schon einigermaßen aus dem Begriffe und Sprachgebrauche „kaliarme Böden"; es ist diese Kenntnis der Kalibedürftigkeit der Pflanzen schon fast Allgemeingut des Wissens des Volkes geworden und die Notwendigkeit der Kontrolle darüber, ob der zum Pflanzenanbau bestimmte Boden genügend Kaliverbindungen für die betr. Pflanzen birgt, ist zum Glück beinahe schon ins Allgemeinbewußtsein der Kulturnationen übergegangen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Um so bedrückender eigentlich nunmehr das Zugeständnis der Wissenschaft, daß wir über die eigentliche Funktion des Kalis bei der Pflanzenernährung im Grunde genommen recht wenig, ja fast nichts wissen! Es erstreckt sich unsere ganze Kenntnis in dieser Hinsicht eigentlich fast nur auf die Nutzanwendung des bekannten Satzes:

Post hoc, ergo propter hoc!

Wir wissen z. B. ganz genau, jede Pflanze braucht Kalisalze zur Ernährung; die Pflanze bleibt ein Zwerg und geht schließlich ganz zugrunde, wenn ihr kein Kali zur Verfügung steht. Wie ist dies nun zu erklären? Welche spezifische Rolle fällt nun dem Kali bei der Pflanzenernährung zu? Die exakte, einwandsfreie Beantwortung dieser Frage ist uns bis heute die Wissenschaft noch schuldig geblieben! Die wichtigsten Resultate in dieser Hinsicht haben zweifellos die Forscher Nobbe (Tharandt) und einige seiner Mitarbeiter, sowie auch Hellriegel und Wilfarth geliefert, welche u. a. festgestellt haben, daß bei Ausschluß von Kali keine Produktion von organischer Substanz (z. B. Stärkemehl), im und durch das Chlorophyll stattfinden kann. Es deckt sich dies mit der durch J. Stoklasa festgestellten Tatsache, daß Chlorophyll in neuester Zeit als stets kalihaltig gefunden worden ist.

Besonders die beiden Forscher Hellriegel und Wilfarth stellen fest, daß z. B. bei Zuckerrüben und bei den Gramineen sowie auch bei der Kartoffel die Bildung und Aufspeicherung von Kohlehydraten als Reservestoffe in den hierzu vorhandenen Organen völlig abhängt von der zur Verfügung stehenden Kalimenge.

Es ist bekannt, daß zum Wachstum der Pflanze Energiezufuhr nötig ist; in Wärme- und Lichtstrahlen wird die Energie, vielleicht uns unsichtbare Kraftmaterie, festgehalten und verbraucht. Es scheint, als ob speziell das Kalium (neben Eisen) dazu befähigt ist, Sonnenenergie in einer für die Pflanzen geeigneten Weise festzulegen. Die Aussprache der Vermutung, daß auch hierbei Radium und Radioaktivität eine bedeutsame Rolle spielt, erscheint wohl nicht unberechtigt.

Es ist dies ein Gebiet, auf welchem noch viele Arbeit zu leisten ist. Nur vor zu vielen Komplikationen in den betr. Versuchsreihen hat sich im Interesse der größeren Klarheit der Experimentator auf diesem Gebiete zu hüten.

Wenn es gelingen würde, bei einem Vegetationsversuche alle für das Wachstum der Pflanze in Frage kommenden und nötigen Faktoren, auch die physikalischen und physikalisch-chemischen und radiären, als gemessene Konstanten festzulegen und das Wachstum der Pflanze zu diesen und zur verbrauchten Kalimenge in ein feststehendes mathematisches Verhältnis zu bringen, so wäre hierdurch ein beträchtlicher Fortschritt bezüglich der physiologischen Seite der Pflanzenernährung und auch der Kalkwirkung zu verzeichnen.

Es ist eine feststehende Tatsache, daß die älteren Teile der Pflanze, in welcher die energidischen (= vitalen) Vorgänge nicht mehr in so intensiver Weise vor sich gehen wie in den jüngeren Organen, stets einen geringeren Kaliwie auch Phosphorgehalt aufweisen wie diese letzteren; hieraus kann man mit einer gewissen Berechtigung folgern, daß das Kali unmittelbar an den eigentlichen Lebensvorgängen im Protoplasma beteiligt ist, selbstverständlich unter Berücksichtigung auch der Diffusion und sonstigen osmotischen Vorgänge in der Pflanzenzelle.

Es ist sicherlich kein Zufall, daß gerade Kalisalze auf die Tätigkeit des menschlichen Herzes einen stimulierenden Einfluß ausüben.

Die Kalisalze spielen eine ganz besondere, noch nicht völlig aufgeklärte Rolle gegenüber dem lebendigen Protoplasma.

Sollten die Kaliumatome als Energieüberträger in irgendwelchem Sinne dem Plasma gegenüber fungieren? Vielleicht ist es der Jetztzeit vorbehalten, auf Grundlage unserer modernen physikalisch-chemischen Theorien weitere Einblicke in die noch in Dunkel gehüllten vitalen Vorgänge im Protoplasma zu ermöglichen.

Miszellen

Die Sinnestätigkeit des jungen Soldatenpferdes und seine Erziehung / Von Oberstabsveterinär Scholtz

Trompetengeschmetter und Hufgeklapper! Mit Musik rücken die Dragoner zum Manöver aus! Dicht ineinander gefügt stampfen die leichten Pferde das Pflaster; willig folgen sie dem Zug der Zügel, dem Druck der Schenkel; willig tragen sie den Reiter, das Gepäck, die Waffen. Es folgt eine Abteilung Artillerie; je 6 Pferde vor dem schwer rasselnden, mit 5 Mann besetzten Geschütz. Die Fahrer sitzen aufrecht; mit der linken Hand lenken sie ihr Sattelpferd; in der rechten, mit einer kurzen Peitsche bewehrten Faust liegen die Zügel des Handpferdes. Trotz ihrer Größe gehen die an der Deichsel — der Stange — laufenden Pferde einen leichten freien Schritt. Die kleinen Mittel- und Vorderpferde werden so im Gang erhalten, daß die Zugtaue niemals herunterhängen, sondern sich stets in Spannung befinden. — Wie schön, wie selbstverständlich sieht das alles aus! Und was für eine gewaltige Arbeit ist geleistet worden, bis beide, Reiter und Pferd, wie aus einem Guß gearbeitet, erscheinen, bis das Pferd begriffen hat, was es soll, bis der Reiter sich darüber klar geworden ist, was das Pferd kann.

Wie nicht allgemein bekannt sein dürfte, müssen alljährlich rund 8000 Pferde als Ersatz für infolge von Krankheit, Tod, Unglücksfällen und hohem Alter abgängig gewordene Pferde in die Armee eingestellt werden. Der Nachschub wird im Lande durch besondere „Remonte-Ankaufs-Kommissionen" auf besonderen Remontemärkten angekauft. Die jungen Pferde haben hierbei durchschnittlich ein Alter von $3^1/_2$ Jahren.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sie werden auf großen fiskalischen Gütern, den „Remonte-Depots" zusammengezogen und verbleiben hier bis zu ihrer Verteilung an die einzelnen berittenen Truppenteile.

Mit dem Augenblick der Verladung in die Eisenbahn beginnt für die jungen Tiere der Ernst des Lebens und die Erziehung für den Beruf als Soldatenpferd. Noch kennen sie den Zweck und die Wirkung des Zaumes nicht; in ungebundener Freiheit und Jugendlust durften sie bisher auf den grünen Wiesen Ost- und Westpreußens, Oldenburgs, Mecklenburgs, Holsteins, Hannovers, Schlesiens herumtummeln; kein Sattel, kein Geschirr, kein Hufeisen war ihnen bekannt.

Wenn man die Pferde auf den Weiden ihres Geburtsortes oder ihres Depots herdenweise grasen sieht, so merkt man ihnen an, daß man junge, unerfahrene Wesen, daß man „Kinder" vor sich hat. Abgesehen von dem Aeußeren, dem der Stempel der Jugend mit großer Deutlichkeit aufgedrückt ist, zeigen auch Gang, Benehmen, Haltung, daß hier die ernste Arbeit noch nicht mitgesprochen hat.

Das Maß der Leistungen, das später von den einzelnen Individuen erwartet wird, läßt sich aus der Körperform wohl vermuten, aber nicht mit Sicherheit voraussagen; nur so viel steht fest, daß eine gewisse Klasse als Reitpferde (schwere und leichte), eine andere als Artilleriezugpferde (schwere Stangen- und leichtere Vorder- und Mittelpferde) zweckmäßige Verwendung finden wird. Ob die Absicht auch wirklich erreicht wird, ob die Pferde auch wirklich dem ihnen zugedachten Dienst vollauf genügen werden, das ist u. a. abhängig von einer großen Zahl von Nebenumständen, die in ihrer Gesamtsumme den Inbegriff der Erziehung — der körperlichen, wie der seelischen — darstellen.

Von der größten Bedeutung für die Schwere oder Leichtigkeit der Erziehung ist, wie beim Menschen, so auch beim Pferde der Charakter des Individuums. Ein Pferd, das von Jugend auf einen gutmütigen Charakter hat — und das ist glücklicherweise der Grundzug unseres Pferdes und deswegen schätzen wir unser Pferd so hoch — wird denselben auch beibehalten, vorausgesetzt, daß im späteren Leben unzweckmäßige und rüde Behandlung nicht einen nachteiligen Einfluß ausüben. Bösartige Remonten gibt es kaum, und wenn einzelne Äußerungen des Temperaments und des Charakters leider noch häufig genug als Tücke und Bösartigkeit ausgelegt werden, so liegt die Ursache hierfür fast stets in der Unkenntnis des Pferdegemüts und in dem fehlenden Verständnis für die in dem Pferdebewußtsein sich abspielenden Vorstellungen. Ein Pferd will studiert und nicht nach Schema F behandelt sein. Hat man seine Eigenart kennen gelernt, versteht man es, auf dieselbe einzugehen und fügt man noch ein bißchen Liebe und Geduld hinzu, so erreicht man alles: gern und willig ordnet sich dann das Pferd dem Willen des Menschen unter.

Ein Soldatenpferd hat viel, sehr viel zu lernen, ehe es durchgebildet ist. Bei einem Kavalleriepferd dauert das Studium 2 Jahre, bei einem Artilleriepferd 1 Jahr; erst nach dieser Ausbildungsperiode wird es als gleichwertiges Mitglied der Pferdegesellschaft unter seine älteren und erfahrenen Genossen eingeweiht.

Nach der Verteilung im Depot marschiert der ganze Trupp auf die Eisenbahnstation, um hier die mitunter recht lange Reise nach der neuen Heimat anzutreten. Je 6 Pferde kommen in einen Wagen. Die meisten betreten in ihrer Gutmütigkeit ohne weiteres auch dieses ihnen bisher unbekannte Gebiet; eine Reihe aber weigert sich beharrlich und mit allen Kräften, von der Verladerampe über das kleine Brückchen in den Wagen zu gehen. Da heißt es: fix sein! Vier Mann legen einen Vorlegebaum dem widerstrebenden Pferde an die Hinterschenkel; es folgt ein gleichzeitiges Vorwärtsschieben, und ehe das Pferd zur Besinnung kommt, ist es im Wagen. Die Eisenbahnfahrt dauert je nach Lage der Garnison bis zu 60 Stunden. Es ist erklärlich, daß die Menge der neuen Eindrücke und das viele Ungewohnte auf die Pferde verschieden einwirkt. Die einen benehmen sich so verständig, als ob das Reisen ihnen etwas längst Gewohntes wäre, die anderen aber lassen alle Anzeichen einer großen Furcht erkennen: sie zittern am ganzen Körper und geraten in einen starken Angstschweiß. Das beobachtet man ganz besonders bei der Fahrt durch Thüringen, wenn es durch die vielen Tunnels geht. Das Ausladen vollzieht sich vollständig ruhig. Die Pferde sind von dem langen Stehen, und vor allem von den vielen, bei jungen Tieren doppelt angestrengten Bestrebungen, sich beim Rangieren, bei den Fahrten über Berg und Tal, beim Überwinden der starken Krümmungen, beim Anfahren und Halten im Gleichgewicht zu erhalten, so stark ermüdet, daß ihnen die Lust am Springen und Bocken vergangen ist.

Nach einem in beschaulicher Ruhe verbrachten Tage beginnt zunächst der Unterricht im Hochheben der Füße. Die Tiere haben, wie man sich täglich überzeugen kann, gar keine Vorstellung von der willkürlichen Verschiebung der Stützfläche und von der Erhaltung des Gleichgewichts. Wie schwer ist es und welche Himmelsgeduld gehört dazu, das gleichmäßig auf seinen 4 Füßen stehende Pferd zum Hochheben eines Fußes zu veranlassen. Alles Zurufen, alles Zerren an der betr. Gliedmaße wird von dem Pferde nicht verstanden. Erfaßt man einen günstigen Augenblick, um die beim Vor- oder Seitwärtstreten gerade gelüftete Vordergliedmaße festzuhalten, so merkt man, daß das Pferd noch nicht imstande ist, seinen Körper mit nur 3 Beinen zu stützen. Schwer lehnt es sich auf den aufhaltenden Mann, häufig so schwer, daß dieser den hochgehaltenen Fuß fahren lassen muß, weil das Pferd umzufallen droht. Noch schwerer ist es, dem Pferde das Hochheben der Hintergliedmaße beizubringen. Sie werden dann leicht ungeduldig und fangen an auszuschlagen. Hier heißt es nun wieder, die Eigenart des Pferdes verstehen zu lernen: Wenn dies ungestüme Wesen irrtümlicherweise als Böswilligkeit ausgelegt und wenn dann das Pferd hart gestraft wird, so kann es, weil es nicht weiß, was es soll und wofür es gestraft wird, sein Charakter in diesem kurzen Augenblick so verdorben werden, daß es zu seiner Korrektur später vieler Wochen bedarf. Ein Soldatenpferd soll, wie der fachmännische Ausdruck lautet, „fromm" sein. Es muß sich alle Hantierungen an seinem Körper, die Reinigung der Gliedmaßen und Hufe, das Beschlagen ruhig gefallen lassen und dazu dienen diese ersten Lehrversuche.

Unendlich viel kommt es auf den Pferdepfleger an. Wenn dieser sich mit dem Pferde zu verständigen, wenn er sein Vertrauen zu erringen versteht, so kann er alles verlangen; im entgegengesetzten Fall springen die Pferde beim Anruf entsetzt nach vorn oder seitwärts und suchen die wirklich vorhandene oder eingebildete Gefahr des Gepufftwerdens mit ihren natürlichen Waffen abzuwehren. Wiederholt habe ich beobachtet, daß Remonten bei dem einen Pfleger im höchsten Grade widerspenstig waren; bekam sie ein anderer Pfleger, so war die Ungezogenheit bald beseitigt, namentlich, wenn man sagte: „Du bekommst einen blanken Taler, wenn sich das Pferd heut über 14 Tage die Füße hochheben läßt." In der Regel kam der Mann schon nach 8 Tagen und steckte schmunzelnd seine drei Mark ein.

Nichts anders ist es mit dem Zaum. Auch diesen kennt das junge Pferd noch nicht; es weiß nicht,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

warum ihm das eiserne Ding, das doch häufig so weh tut, ins Maul geschoben wird. Wenn eine Remonte von einem ungeschickten, mit einer schweren Hand begabten Manne vorgeführt wird, so merkt man die Wirkung der Trense auf das jugendlich-empfindliche und noch nicht abgestumpfte Maul oft genug; in dem Augenblick, in dem der Mann den Zügel hart führt, bleibt das Pferd plötzlich stehen, hebt den Kopf in die Höhe und weigert sich, weiter zu gehen. Dieses Heben des Kopfes erscheint eigentlich zweckwidrig, weil ja dann der Zügelzug erst recht auf den Kiefer wirkt. Das Pferd will aber den schmerzenden Punkt von der Hand, die ihm den Schmerz zufügt, möglichst weit entfernen; es ist also in gewissem Sinne eine reflektorische Abwehrbewegung. Sind Pferde durch heftiges, rohes und vor allem unbegründetes Reißen am Gebiß mißhandelt worden, so werden sie „kopfscheu", d. h. sie lassen sich keinen Zaum mehr auflegen oder suchen sich dem nach Möglichkeit zu entziehen. Auch solchen Pferden kann das verloren gegangene Vertrauen nur durch die größte Geduld wieder eingeflößt werden.

Der Sattel wird zunächst nur versuchsweise aufgelegt. Hei, da gibt es krumme Buckel, ein Herumspringen, ein Schlagen und Stehenbleiben! Aber nur in der ersten Viertelstunde; später geht es besser. Es muß für das Pferd doch ein eigentümliches Gefühl sein, wenn sein bis dahin unberührter Rücken nun plötzlich mit dem aufgeschnallten Sattel Bekanntschaft macht. Das Benehmen vieler Pferde spricht dafür, daß ihnen der Sattel im höchsten Grade unbequem ist; denn auf alle Weise suchen sie sich seiner zu entledigen. Wenn sie aber erst in Bewegung gesetzt und eine Weile gegangen sind, haben sie das anfängliche Unbehagen bald überwunden und laufen nun neben einem älteren Pferd, abwechselnd im Schritt und Trab, ruhig ihre Stunde herunter. In der Mitte der Bahn steht eine Anzahl sitzfester Mannschaften bereit, im Reitanzug, aber ohne Sporen, und nur mit einem kleinen Rohrstöckchen bewaffnet; daneben ein Soldat mit einer Schwinge voll des goldgelben Hafers. Mit Zucker darf man nämlich den Remonten noch nicht kommen; denn den Zucker kennen sie nicht; sie verweigern entweder die Annahme, oder wenn sie ihn wirklich annehmen, spucken sie ihn, anscheinend schwer gekränkt, wieder aus. Erst die Erfahrung macht sie dann zu Leckermäulern. Die Reiter treten nun langsam an die Pferde, streicheln und klopfen sie und versuchen ganz sachte, in den Bügel zu kommen. Gelingt ihnen das, so ziehen sie sich dicht am Pferdekörper in die Höhe, steigen wieder herunter, und wenn die Tiere dabei ruhig bleiben, schwingen sie sich schließlich in den Sattel und lassen sich vorsichtig in den Reitsitz nieder. Damit hat nun die eigentliche Schule des Soldatenpferdes begonnen. Das Pferd, das bisher nur mit sich zu tun hatte, soll jetzt lernen, auch mit einem, nicht selten noch dazu ungeschickten Reiter auf dem Rücken, in allen Lagen das Gleichgewicht zu finden und zu erhalten. Und wenn wir einen Blick in unsere geradezu klassische „Reitinstruktion für die Kavallerie" werfen, so finden wir, daß immer und immer, und zwar mit vollem Recht, der Hauptton auf die Erhaltung des Gleichgewichts gelegt wird.

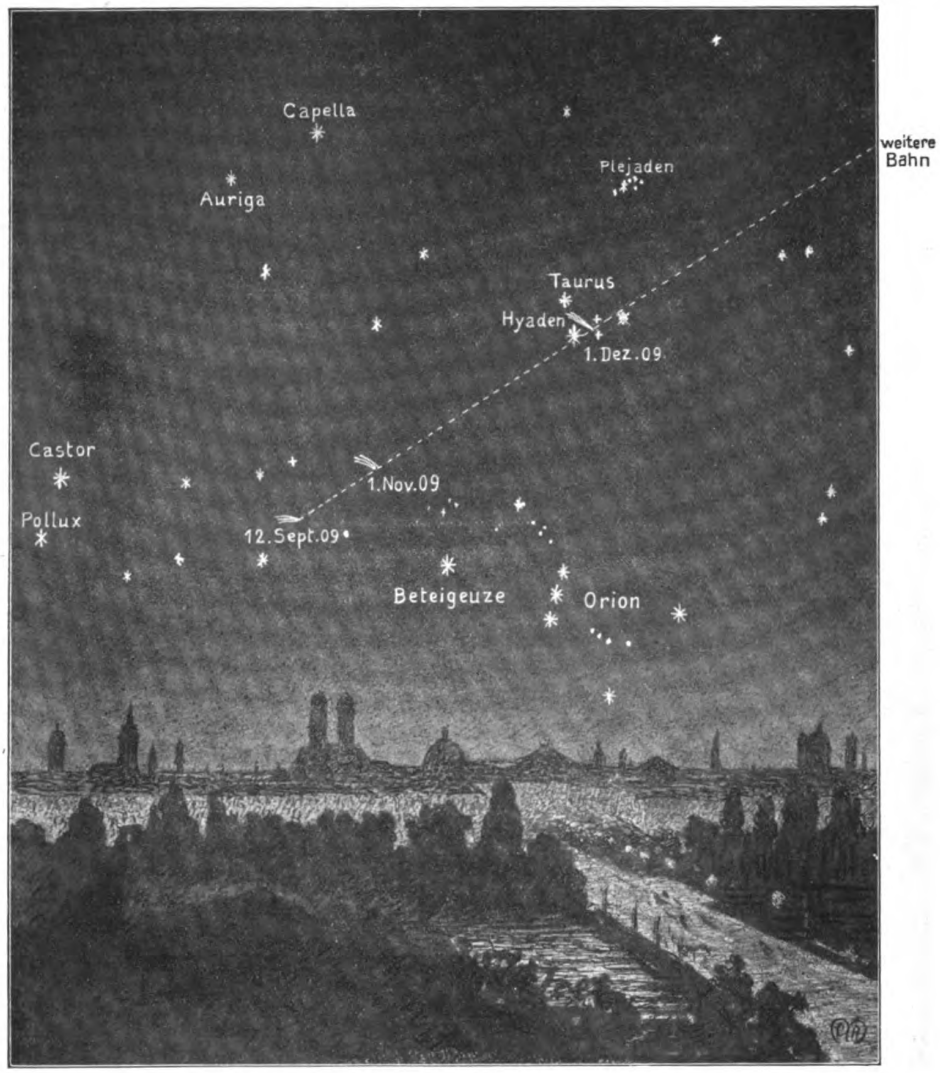
Die Reiter sitzen auf den Pferden; noch dürfen sie die Zügel nicht in die Hand nehmen; diese sind vielmehr lose am Sattel angebunden. Vom Kinnriemen des Kopfgestells läuft ein Lederriemen zu der Faust des Mannes, welcher das alte Pferd, den „Schulmeister", reitet. Die jungen Pferde müssen erst einen gleichmäßigen Tritt lernen. Wenn sie einmal stutzen, so hilft das kleine Rohrstöckchen ein wenig nach. Allmählich nimmt der Reiter auch die Zügel in die Hände; allmählich läßt er sie etwas anstehen: das Pferd ist aufmerksam gemacht, daß zwischen seinem Maul und der Reiterfaust eine Verbindung besteht. Nicht lange dauert es, und die Remonten traben so ruhig und willig neben den alten Pferden, daß letztere schließlich, eins nach dem andern zurückgehalten und nach der Mitte der Bahn zusammengezogen werden. Nach wenigen Stunden haben die jungen Tiere begriffen, daß sie allein Schritt gehen und traben sollen. In den Haltepausen machen die Reiter, um den Pferden auf alle mögliche Weise das Gefühl des Gleichgewichts einzupflanzen, die verschiedensten Übungen: sie nehmen den Damensitz ein, setzen sich auf die blanke Kruppe, steigen von der einen Seite auf, von der andern wieder ab, schlagen die „Schere" im Sattel usw. Das Pferd lernt dabei zugleich erkennen, daß ihm niemals, auch bei plötzlichen Bewegungen des Reiters nicht, Gefahr droht; das Angstgefühl schwindet; an seine Stelle tritt Vertrauen. Am Ende der täglichen Uebungsstunde kommt dann der Mann mit der Haferschwinge und läßt jedes Pferd ein tüchtiges Maul voll Hafer aufnehmen als Belohnung für den gezeigten Fleiß und Eifer. Die Zeiträume für die einzelnen Trabbewegungen werden nun etwas länger; das Pferd sträubt sich nicht mehr gegen das Gebiß; im Gegenteil: es sucht mit tiefer Nase das Gebiß auf; es hat begriffen, daß es am Zügel eine Anlehnung findet, daß ihm das Gehen erleichtert wird, daß es, wie es in der Reitersprache heißt, „sein fünftes Bein im Maul hat." Ganz langsam und allmählich lernt es weiter den Schenkeldruck dulden und verstehen. Mit der ganzen inneren Fläche darf sich jetzt der Schenkel des Reiters, bald mehr, bald weniger drückend, am Pferdekörper festsaugen. Das Stöckchen ist beiseite gelegt; das Pferd weiß, daß der Schenkel die an- und vortreibende Kraft ist. Ruhig und gleimäßig sind seine Schritte geworden. Wie ein Uhrwerk wickelt sich der Trab ab.

Die Erziehung schreitet weiter. Eines schönen Tages werden die jungen Pferde zu flottem Trabe veranlaßt. Mit Verwunderung spüren sie am Schenkeldruck, daß sie noch mehr leisten sollen; hin und wieder wird auch ein kleines, vom Sporen herrührendes Stechen fühlbar. Das Pferd ist folgsam, beschleunigt das Tempo und fällt schließlich in Galopp. Das wollte der Reiter aber gerade haben und nun wird dem Pferde allmählich klar, daß gewisse Hilfen mit dem Schenkel und dem Zügel, ein gewisses Verschieben des Reiters im Sattel die Aufforderung zum Galopp bedeuten. Es folgen dann später die Seitengänge. Das Pferd, das bis jetzt immer mit gerader Wirbelsäule in gerader Linie vorwärtsgegangen ist, muß lernen, die Wirbelsäule zu biegen, die Füße übereinander zu setzen, sich seitlich zu bewegen und auch dabei das Gleichgewicht zu bewahren. Leistungen ersten Ranges! Man muß solchen Übungen beigewohnt haben, um dem Eifer die wohlverdiente Bewunderung zu zollen, mit dem die Pferde den Andeutungen ihrer Reiter folgen. Die ganze Sinnestätigkeit ist auf die Lektion gerichtet; der Schweif befindet sich in ständiger, radschlagender Bewegung, das Ohrenspiel ist ein äußerst lebhaftes, am Gebiß lauschen die Pferde auf Befehle, und auch der Gesichtsausdruck des Pferdes zeigt, daß alle seine Sinne nach innen gekehrt, auf das Lernen konzentriert sind. Wie anstrengend solche Dressur ist, geht daraus hervor, daß häufig trotz ausschließlicher Schrittarbeit schon nach einer halben Stunde Pferd und Reiter über und über mit Schweiß bedeckt sind.

Was später sich noch anschließt, dient nur noch zur Festigung und Vervollkommnung des Gelernten. Es folgen dann die Waffenübungen, damit sich das Pferd an das Lanzen- und Säbelfechten, an das Knattern der Gewehre, an den Donner der Kanonen, an die Bewegungen der Truppen gewöhnt. Durch fleißige Bewegung im Freien lernt es das Gelände

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit all seinen großen und kleinen Gräben, seinen mehr oder weniger tiefen Wegeinschnitten, seinem Baumbestand kennen und sich darin mit Sicherheit bewegen. Bei den Artilleriepferden bilden Zugübungen, die aber nur selten Schwierigkeiten bieten und in 3 bis



4 Stunden beendet sind, den Beschluß. Und endlich, endlich ist die Erziehung vollendet! Das Pferd ist geworden, was es sein soll: Gehorsam, furchtlos, tapfer, treu, fromm, bescheiden, zuverlässig. Es ist nun seinem Reiter ein nimmer versagender Gefährte, der es wohl verdient, wenn es heißt:

Erst das Pferd und dann der Reiter!

Der Halleysche Komet

dessen Wiederkehr von den Astronomen Cowell und Crommelin schon vor längerem für den Herbst dieses Jahres berechnet wurde, ist tatsächlich auf der so erfolgreichen Heidelberger Sternwarte am 12. September d. J. von Prof. Wolf wiederentdeckt worden. Wie unsere Orientierungsskizze zeigt, in der Nähe des Orion, dessen Sternbild er sich jetzt nähert. Dieser himmlische Wanderer, der gewissermaßen die heiligste Reliquie der Geschichte unserer Sternkunde ist, da er seit mehr als zwei Jahrtausenden bekannt ist, erregte im Jahre 1835 das letzte Mal gewaltiges Aufsehen. Ob er in diesem Winter ebenso furchterregend schön am Himmel stehen wird, ist noch zweifelhaft, obzwar die Erfahrung zeigte, daß gerade dieser Komet trotz des ununterbrochenen Substanzverlustes, seit Jahrhunderten nichts von seinem Glanze und seiner Größe verloren zu haben scheint. Gegenwärtig ist er nur mit den besten Fernrohren zu erkennen, aber bei der riesigen Geschwindigkeit, mit der er sich der Erde nähert, wird er bereits binnen kurzem auch mit einfacheren optischen Hilfsmitteln sichtbar sein, und wie man annimmt, vom Februar 1910 auch mit freiem Auge. Es wird für unsere Leser daher von Interesse sein, die für die kommenden Monate berechnete Bahn des Kometen anbei am südlichen Himmel eingezeichnet zu finden. Besonders interessant wird der Anblick allerdings mit den Teleskopen der Sternwarten sein, aber gerade diese werden in den nächsten Monaten wenig Zeit für die Wünsche der Laien erübrigen. Sie sind rastlos tätig, gilt es doch wieder an den zahllosen Rätselfragen zu arbeiten, die uns die Naturgeschichte der Kometen noch stellt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

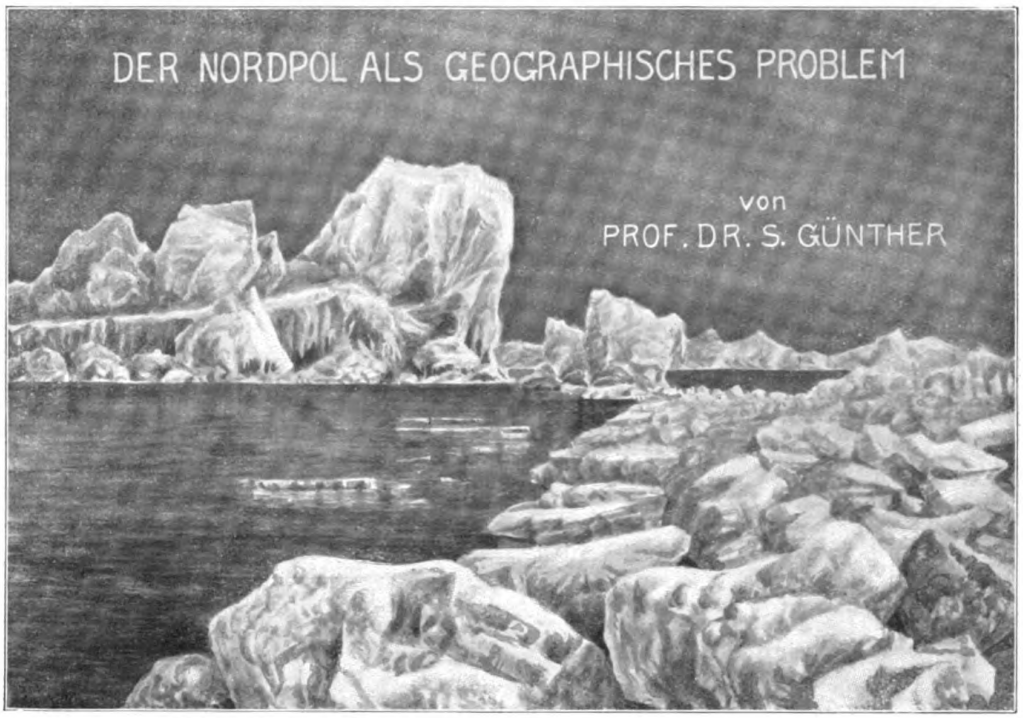
1909/10 · Heft 4

14. November 1909.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsſtelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.



Die Frage, ob es möglich ſei, an die beiden Endpunkte der Erdachſe zu gelangen, iſt wohl ſo alt als die Erkenntnis der Tatſache, daß die Erde eine Kugel darſtellt. Auf ſeinen Reiſen ins Nordmeer hatte Pytheas von Maſſilia (Marſeille), aller Wahrſcheinlichkeit nach ein etwas jüngerer Zeitgenoſſe Alexanders des Großen, bereits geſehen, daß unter hohen Breiten einem ſehr langen Sommertage ein ebenſo langer Wintertag entſpreche, woraus dann mit Notwendigkeit folgte, daß es im Norden — und ebenſo im Süden — einen Punkt geben müſſe, für den die Sonne ein volles Halbjahr über und ein weiteres Halbjahr unter dem Horizonte verbleibt. Es wird gewöhnlich zu ſehr der Umſtand betont, daß ſelbſt klare Köpfe, wie der geniale Geograph Strabo, die Realität des von Pytheas ausgehenden Berichtes nicht anerkennen wollten, aber die mathematiſch gebildeten Griechen hegten darüber nicht den mindeſten Zweifel, und der Aſtronom Geminus z. B., der mutmaßlich dem 1. vorchriſtlichen Jahrhundert angehörte, ſpricht mit aller wünſchenswerten Deutlichkeit den Satz aus: „Am Pole wird der längſte Tag ſechs Monate lang, desgleichen auch die Nacht“. So fehlte es auch im dunkelſten Mittelalter nicht an Einſichtigen, wie der Salzburger Biſchof Virgilius (8. Jahrhundert) einer war, und als erſt die großen Taten des Entdeckungszeitalters die letzten Zweifel an der Kugelform unſeres Wohnkörpers zerſtreut hatten, war auch die Eigenart der Pole endgültig geklärt. Den Alten freilich, die, mit wenigen Ausnahmen, von einer Umdrehung der Erde um ihre Achſe nichts wußten, waren dieſe Punkte nur geometriſche Örtlichkeiten, die Schnittpunkte der Erdſphäre mit der Rotationsachſe der Weltkugel; die große Reform des Copernicus verlieh ihnen eine höhere und ſelbſtändige Bedeutung als den

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einzigen Punkten der Erdoberfläche, die sich in völliger Ruhe befinden. Heutzutage wissen wir zwar, daß auch diese Unbeweglichkeit nicht in aller Strenge zutrifft, denn die momentane Drehungsachse beschreibt um die geometrische kürzeste Achse des Erdsphaeroides einen Kegelmantel, womit ein stetes Wandern der Himmelspole Hand in Hand gehen muß, allein die Öffnung dieses Kegels ist so gering, die Ortsveränderung des augenblicklichen Drehungspoles so unbedeutend, daß davon für die hier zur Erörterung stehende Angelegenheit gänzlich abgesehen werden kann.

Theoretisch mußten die Erreichung der Pole auch Antike und Mittelalter für möglich halten, oder, richtiger gesagt, sie hätten sie für möglich halten müssen, wenn nicht eine vorgefaßte Meinung ein Hindernis gebildet haben würde. Auf Aristoteles, der aber wohl selbst nur eine bereits vorgefundene Anschauung systematisch einkleidete, ging die Irrlehre zurück, es gäbe auf der Erde „unbewohnbare" Zonen, die dem Menschen ein für allemal verschlossen seien; der Tropengürtel wegen der dort herrschenden Hitze, jede der Polarkappen wegen unerträglicher Kälte. Stets gab es freier denkende Männer, welche sich dieser Zwangsvorstellung nicht anbequemten; wir nennen nur den griechischen Geschichtschreiber Polybius (zweites Jahrhundert v. Chr.) und den großen Polyhistor Albertus Magnus (13. Jahrhundert), aber durchzudringen vermochten die vereinzelten Stimmen nicht, und erst dann, als immer häufiger Wende- und Polarkreis überschritten wurden, gewöhnte man sich daran, keinen Endort mehr als absolut unerreichbar anzusehen. Daß das nördliche Skandinavien, daß das mittlere Grönland schon jenseits jener Grenze gelegen seien, welche die peripatetisch-scholastische Lehre dem Unternehmungsgeiste des Menschen gezogen hatte, wurde im Verlaufe des 16. Jahrhunderts immer klarer erkannt, und als William Baffin in dem jetzt seinen Namen tragenden Meeresteile bis zu 78° n. Br. vorgedrungen war, stand der Weg zum Nordpol offen, soweit freilich nicht feindliche Naturgewalten und — wenn auch keine grundsätzlichen Hindernisse, so doch — schwer übersteigbare Schranken solch kühnem Unternehmen in den Weg stellten.

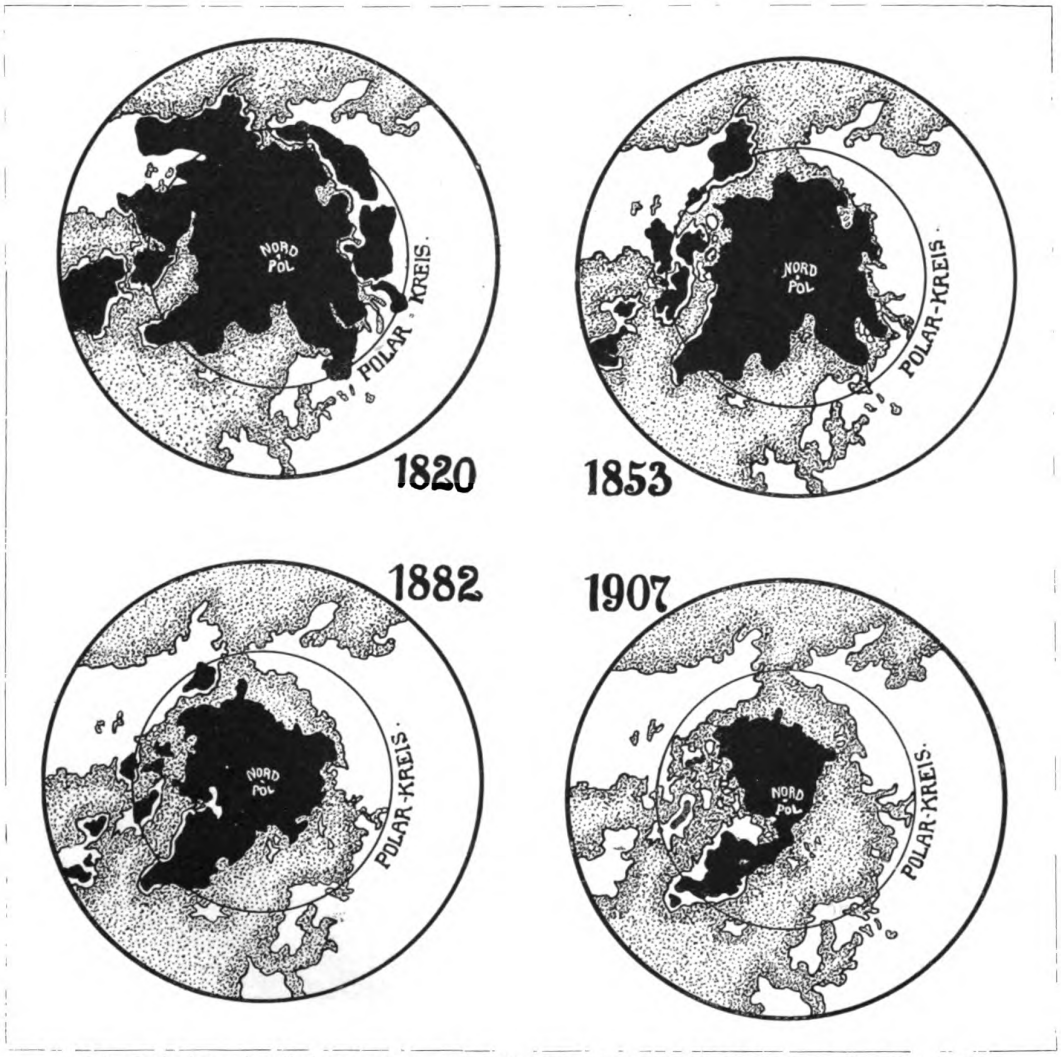
Es möge hier gleich darauf hingewiesen sein, daß einzig und allein die größere Nähe der europäischen Kulturländer am nördlichen Pole die Schuld daran trägt, wenn die allgemeine Aufmerksamkeit sich fast allein auf ihn konzentrierte. Sein Antipodenpunkt lag zu ferne; waren doch bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts Australien und das südlichste Amerika noch gar nicht, Südafrika nur schwach kolonisiert, und dauerte es doch bis zum Jahre 1773, ehe der südliche Polarkreis zuerst von einem Schiffe überschritten ward. So konnte die Antarktis natürlich nicht im gleichen Maße, wie die Arktis, das Interesse der Kulturwelt fesseln, obwohl die Überzeugung, daß beide Erdgebiete sich unter wesentlich gleichen Verhältnissen befinden müßten, schon jetzt von einzelnen gehegt wurde. Auf die Frage, warum es nicht ebensogut „Südlichter" wie „Nordlichter" gäbe, erteilte der geniale Mathematiker Leonhard Euler die zutreffende Antwort, auch diese Erscheinung werde wohl ganz ebenso existieren, aber bei der schwachen Besiedelung der für ihre Wahrnehmung günstig liegenden Gegenden sei sie eben noch nicht zur Beobachtung gelangt; wenig später erbrachten Cook und Ulloa die willkommene Bestätigung der Vorausſage. Aber mit der Erforschung des Südpolarraumes wollte es lange nicht recht vorwärts gehen, und erst mit dem Ende des vorigen Jahrhunderts setzte, großenteils unter der Anregung des unlängst verstorbenen G. v. Neumayer, eine lebhaftere Bewegung ein, die sich an die Namen Borchgrevink, De Gerlache, O. Nordenskjöld, v. Drygalski und Scott in erster Linie knüpft und in dem kurzen Zeitraume eines Jahrzehntes zu großen geographischen Erfolgen geführt hat. Ein Mitglied der Scottschen Expedition, Leutnant Shakleton, ist dem Südpole näher gekommen, als bis zum Jahre 1908 irgendeiner der Nordpolstürmer seinem Ziele sich genähert hatte. Der Punkt des ewigen antarktischen Binneneises, an dem der kühne Mann umzukehren gezwungen war, scheint kaum 180 km von dem südlichen Endpunkte der Drehungsachse entfernt gewesen zu sein.

Und doch ist an die Erreichung des Nordpoles ganz unverhältnismäßig mehr Mühe und Kraftaufwand gesetzt worden. Allerdings darf man nicht übersehen, daß gar manche Unternehmung, welche in der Geschichte des Kampfes um die Entschleierung der Arktis eine Rolle spielt, dann auszuscheiden hat, wenn von der Erreichung des Poles selbst die Rede ist. Dahin gehören die Reisen, welche über dreihundert Jahre lang zur Auffindung einer „nordöstlichen" und „nordwestlichen" Durchfahrt nach Asien ausgeführt wurden und erst in unseren Tagen, dank der Tatkraft A. E. v. Nordenskjölds und Amundsens, bis zu einem gewissen Grade ihren Zweck erreichten. Dahin gehören ferner alle die Folgen, welche ein im Jahre 1875 auf der Grazer Naturforscherversammlung von dem im Polareise erprobten österreichischen Nautiker Weyprecht gemachter Vorschlag nach sich zog. Nicht „erobern", so meinte er, solle man den Pol durch einzelne Vorstöße, sondern eine regelrechte „Belagerung" desselben solle man organisieren, indem man wissenschaftliche Beobachtungsstationen an dazu geeigneten Plätzen der Zirkumpolarregion begründe und durch Jahre die Natur des hohen Nordens studiere. Der trefflich ausgedachte Plan hat durch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einträchtiges Zusammenarbeiten der wichtigsten zivilisierten Staaten des Erdkreises eine unerwartet vollkommene Verwirklichung gefunden, und die von der „Internationalen Polarkommission" in stattlichen Bänden veröffentlichten Ergebnisse haben einerseits die Physik der Erde

zurückzuschrecken, das wird sich wohl nicht in Abrede stellen lassen. Darüber dürfen wir uns freilich nicht täuschen, daß die Hoffnung, mit der Annäherung an das lange gesuchte Ziel auch in den Besitz neuer, ganz unerwarteter Aufschlüsse über die Geographie des hohen Nordens zu kommen,



Die Entdeckung der Polargegenden. Die schwarzen Flecken stellen die noch unerforschten Teile in den verschiedenen Jahren dar

in den verschiedensten Punkten gefördert, andererseits aber auch für Diejenigen eine Fülle wichtiger Anhaltspunkte geliefert, welche an der alten Form der Polarforschung festzuhalten und die Erzwingung eines Weges nach dem Pole auf ihre Fahne zu schreiben gewillt waren.

Daß nach wie vor auch diese Absicht eine durchaus berechtigte ist, und daß es dem Menschen unbenommen bleiben muß, vor keiner Aufgabe, welche die Orientierung auf dem ihm als Wohnstätte angewiesenen Planeten mit sich bringt,

eine illusorische geworden ist. Das Bild, welches man sich in Fachkreisen schon seit mehreren Jahren von der Beschaffenheit der trostlosen Einöde gemacht hat, die etwa vom 81. Grade n. Br. aus bis zum Pole selbst sich erstreckt, ist in seinen Grundzügen auch durch die Taten der jüngsten Vergangenheit gar nicht verändert worden. Eis, Eis und wiederum Eis, in weiten Flächen ohne die leiseste Andeutung organischen Lebens — das ist die Signatur des Landes, von dem man wohl begreift, daß Präsident Taft nicht wußte, was er

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Dr. F. A. Cook. Nach einer Originalphotographie

damit anfangen sollte, als ihm „der Nordpol zur Verfügung gestellt" worden war.

Dies ist nicht immer so gewesen. Lange trug man sich vielmehr mit der zuversichtlichen Hoffnung, das Eis reiche nur bis zu einer gewissen Nordgrenze, und jenseits dieser breite sich „eine offene Polarsee" aus. Schon zu Beginn des 17. Jahrhunderts hatte der deutsche Arzt Helisaeus Roeslin aus astrologischen Gründen die Existenz eines solchen Meeres befürwortet, und die Neuzeit kam, selbstredend unter ganz anderen Gesichtspunkten, auf den nämlichen Gedanken zurück. Kapitän Inglefield hatte bald nach 1850 bemerkt, daß die Baffins-Bay sich nach Norden im Smith-Sund fortsetzt, der somit den Zugang in das Herz des unbekannten Territoriums zu erschließen schien, und da diese Meere augenblicklich ziemlich eisfrei waren, man aber die außerordentliche Wandlungsfähigkeit des Polareises noch wenig kannte, so glaubte man hier einen geeigneten Durchpaß nach Norden ermittelt zu haben. Erwies sich nachmals diese Erwartung auch als irrig, so war sie doch noch weit zutreffender als die von unserem berühmten Geographen A. Petermann in Gotha vertretene und durch meteorologische Erwägungen gestützte Hypothese, das Nördliche Eismeer zwischen Spitzbergen und Ostgrönland enthalte große, offene Stellen, durch deren geschickte Benützung ein Schiff sich den Weg zu den höchsten Breiten zu bahnen imstande sein werde. Heute wissen wir, daß ein irgend ausgedehnteres offenes Polarmeer im Norden so wenig wie im Süden vorhanden ist. Und trotzdem hat die unzutreffende Vermutung der Wissenschaft von der Erde den größten Vorschub geleistet. Hätte Columbus geahnt, wie groß die Erdkugel in Wirklichkeit ist, welch ungeheure Distanz mithin den Ost- und Weststrand Eurasiens auf dem Seewege voneinander trennt, so würde auch er, der Wagemutige, schwerlich die Keckheit gehabt haben, zu seiner Entdeckungsreise auszufahren; und wäre so mancher wackere Polarforscher nicht von der Überzeugung getragen gewesen, es müsse doch endlich die Eisschranke bewältigt und wieder ein freies Meer erreicht werden können, so hätte ihn wohl früher schon Kraft und Lust zu weiterem Vordringen verlassen. „Nur der Irrtum ist das Leben," so möchte man wohl mit dem Dichter ausrufen, wenn man sich des hohen anspornenden Eifers erinnert, der aus einem physikalisch von vornherein unhaltbaren Lehrsatze der Polargeographen vor nunmehr vier Jahrzehnten hervorging.

Denn die ersten ernstlichen Versuche,*) den Nordpol wirklich zu erreichen, hängen mit den Phantomen, die man sich über die Befahrbarkeit der Polargewässer zurecht gemacht hatte, auf das innigste zusammen. Unter diesem Zeichen stand die eine neue Epoche in der Kunst des wissenschaftlichen Reisens eröffnende Expedition des Nordamerikaners Kane (1853—1855), welche bis zu einer Polhöhe von $78^1/_2{}^0$ zu kommen gestattete und, dank der genialen Umsicht des Führers, eine der schwierigsten Überwinterungen, die jemals stattfanden, nicht zu scheuen brauchte. Seinen Spuren folgte sein Landsmann Hayes, der 1861 unter einer Polhöhe von $81^1/_2{}^0$ deutliche Kennzeichen freien Wassers wahrgenommen zu haben glaubte und durch seinen Bericht, der allerdings manche Zweifel wachrief, unter allen Umständen den Neigungen, gerade auf dieser Straße vorwärts zu schreiten, bedeutend Vorschub leistete. Beide Männer haben ihr Ziel freilich nicht erreicht, aber sie haben in der Erkenntnis der Mittel und Wege, welche hierzu zu verhelfen vermöchten, einen gewaltigen Fortschritt eingeleitet. Sie zeigten, wie man reisen muß, um die Schauer einer feindlichen Natur zu überwinden, und hätte John Franklin, dessen gesamte Mannschaft unter verhältnismäßig niedriger Polhöhe 1848 den Polartod durch Hunger und Frost gefunden hatte, schon von ihren Erfahrungen

*) Wer sich genauer über den Gegenstand zu unterrichten wünscht, dem sei empfohlen K. Haßerts Werkchen „Die Polarforschung" (2. Auflage, Leipzig 1907; Nr. 38 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt"). Ebenso F. Regel, Die Nordpolarforschung, Hillgers Volksbücher Nr. 33.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nutzen ziehen können, so wäre es wohl nicht zu dieser schrecklichen Katastrophe gekommen. Das Ultimatum der Eskimos, „rohes Fleisch und ein Pelzsack", so drückt sich Kane aus, mußte auch von den Amerikanern angenommen werden, ehe sie es dahin brachten, sich in voller Freiheit und ohne die hemmenden Lebensmitteldepots Streifzüge von größerer Ausdehnung unternehmen zu können.*) Man findet neuerdings mitunter die Sache so dargestellt, als habe erst Peary die Methodik des Vorwärtskommens in der angegebenen Weise vervollkommnet. Die Verdienste dieses

R. E. Peary mit seinen Schlittenhunden. Nach einer Originalphotographie

großen Forschungsreisenden in allen Ehren, aber Erfinder war er auf diesem Gebiete nicht, sondern er konnte nur weiterführen, was seine Landsleute lange zuvor begonnen hatten. Zumal auch der Deutschamerikaner Schwatka, der 1878 wertvolle Ergänzungen zu den bereits bekannten Nachrichten über die Franklin-Expedition lieferte, hat es in der „Eskimoisierung" zu wahrer Virtuosität gebracht,**) indem er nur beim Bau der bekannten halbkugelförmigen Schneehütten dem Vorbilde nicht vollständig gleichgekommen zu sein angibt. Greelys mißglückte Reise (1881—1883) wäre vielleicht nicht so traurig ausgegangen, wenn die ganze Projektierung nicht von vornherein die Benützung stabiler Proviantniederlagen, die sich dann als unerreichbar erwiesen, in Aussicht genommen hätte. Seit jener Zeit ist die Hoffnung, durch Smith-Sund, Lincoln-See und Robeson-Kanal hindurch bis in das wahre Nördliche Eismeer vordringen zu können, sehr herabgestimmt worden, und da Nansens und des Herzogs der Abruzzen Bemühungen, das Meer nördlich von Franz-Josephs-Land als Versuchsfeld zu wählen, gleichfalls nur zu Teilerfolgen geführt hatten, so wandte sich die Aufmerksamkeit mehr und mehr einer ganz anderen Region zu. Sie war seit 1891 das Arbeitsgebiet Robert Edwin Pearys (geb. 1856), dessen energische Züge unser Bild trefflich wiedergibt.

Peary, zur Zeit „Command. U. S. N.", ist Seemann von Hause aus und seit 1891 als Grönlandforscher tätig. Damals, als er sich der ihn seitdem ununterbrochen beschäftigenden Aufgabe widmete, war eben (1888) durch Nansen die schon von Nordenskjöld (1883) wahrscheinlich gemachte Tatsache erhärtet worden, daß das Felsgerüst dieses „grünen Landes", wie es seine ersten normannischen Entdecker etwas stark reklamehaft be-

*) Vgl. E. K. Kanes Nordpolfahrten, bearbeitet von F. Kiesewetter, Leipzig 1879. (Oberländers Neue illustrierte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde, 1. Band.)

**) Vgl. H. W. Klutschak, Als Eskimo unter den Eskimos, Wien-Pest-Leipzig 1881. Der Österreicher Klutschak hatte Leutnant Schwatka und zwei andere Amerikaner auf deren mühe- und gefahrvollen Wanderungen in der Eigenschaft eines Zeichners begleitet.

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zeichnet hatten, von einem massiven Eispanzer bedeckt sei. Aber ob dasselbe, wie man allerdings zu vermuten Ursache hatte, tatsächlich eine Insel sei oder vielleicht im hohen Norden mit dem Körper des amerikanischen Festlandes zusammenhänge, darüber bestand noch keine Klarheit, und hier eben war Peary einzusetzen berufen. In vieljähriger, rastloser Arbeit, bei der ihm wiederholt seine mutige Gattin zur Seite stand,*) hat er den ganzen Nordrand der gigantischen Insel begangen und aufgenommen; seine Bereisungen des Binneneises, bei welcher einer seiner Gefährten verunglückte, er selbst aber den Fuß brach, gehen womöglich noch über Nansens Rekordleistung hinaus. Mehrfache Überwinterungen waren erforderlich, um die während des einen Jahres gewonnenen Ergebnisse zur Basis dessen, was das nächste Jahr bringen sollte, machen zu können. Wir wissen jetzt mit Sicherheit, daß die grönländische Küste bei 83° 39′ n. Br. scharf nach Südosten ausbiegt, und daß sie von da, nur durch die ziemlich tief einschneidende Indepedence-Bay unterbrochen, in regelmäßigerem Verlaufe bis zu der Gegend hin sich erstreckt, bis zu welcher auch die Ostgrönlandforschung hingelangt war. Ein hochwichtiges Problem der Erdkunde war gelöst. Dem Manne aber, welchem dieser große Wurf gelungen war, lag es ferne, auf seinen Lorbeeren auszuruhen; kaum war es ihm geglückt, mit 83° 50′ n. Br. noch über den äußersten Grenzpunkt im Norden hinaus vorzudringen, der bis dahin von Menschen**) erreicht worden war, so stellte er sich die neue Aufgabe, nunmehr den Nordpol selber anzustreben. Als Stützpunkt jedoch ersah er sich weder Grönland, noch auch die unmittelbare Umgebung des Smith-Sundes, sondern die westlich von diesem gelegenen Inseln. Diese waren gegenüber dem Ostufer lange etwas vernachlässigt worden, der Peary-Archipel war noch gegen Ende der neunziger Jahre ein ziemlich unerschlossenes Gebiet. Um dieses hatten sich um die Jahrhundertwende zwei Norweger, der als Nansens Begleiter in Grönland und auf der „Fram"-Fahrt wohlbekannte Seemann Sverdrup und der Offizier Isachsen, große Verdienste erworben, und so sah man sich allmählich in den Stand gesetzt, mit den Namen Grant-Land, Grinnel-Land, Ellesmere-Land, Axel Heiberg-Land usw. einen festen geographischen Sinn zu verbinden. Daß der Peary-Archipel viel weiter ins Zirkumpolarterritorium hinein sich ausdehnt, als man früher hatte ahnen können, ist jetzt eine unbestrittene Tatsache,*) und diese war es auch, die Peary wesentlich dazu veranlaßte, sein arktisches Kriegstheater mehr nach Westen zu verlegen.

Die Jahre zwischen 1900 und 1908 vergingen mit theoretischen Vorarbeiten und praktischen Vorstößen, die freilich einstweilen auch nur zu immer weiterer Hinausschiebung der „Meta incognita"**) führten. Im Frühjahr 1902 wurde Kap Hekla, die Nordspitze von Grant-Land, zum Ausgangsorte einer Schlittentour gemacht, an der außer dem Leiter selbst noch dessen Freund Matt Henson und vier Eskimos teilnahmen. Bei 84° 17′ n. Br. gebot die Unmöglichkeit, den abgematteten Hunden noch weitere Leistungen zuzumuten, in Verbindung mit dem Auftreten zahlreicher, breiter Kanäle, unerbittlich halt. Umfassender noch war die Expedition angelegt, zu welcher Peary und Matt Henson im Sommer 1905 auf ihrem Dampfer „Roosevelt" aufbrachen. Leichter, als in manch anderem Falle, gestaltete sich die Reise bis zu Kap Hekla, von wo aus im Februar 1906 die Schlittenreise ihren Anfang nahm. Allein wiederum bekundeten sich offenes Wasser und schwere Stürme als so erbitterte Gegner menschlichen Wagemutes, daß sich keine Möglichkeit mehr erhoffen ließ, die noch fehlenden 320 km bis zum Pole zurücklegen zu können. Mit unsäglichen Strapazen kehrte jedoch Pearys Mannschaft zu dem ihrer harrenden Schiffe zurück, und die eine große Genugtuung durfte ihr Führer mit heimnehmen, daß es ihm gelungen war, den Breitenrekord Umberto Cagnis, des Adjutanten des Herzogs Luigi di Savoia, zu schlagen. Der Ort der Umkehr lag unter einer Polhöhe von 87° 6′; Cagni hatte seine letzte mit 86° 33′ bestimmt.

Tenax propositi — diese altrömische Charaktereigenschaft ist Peary gewiß im vollsten Umfange zuzusprechen. Schon zuvor hatte er einen Verein, den „Peary-Arktik-Klub" in Brooklyn, gegründet, der es sich vornahm, ganz im Sinne seines Namengebers zu arbeiten und namentlich die wahrlich nicht unbeträchtlichen Geldmittel zusammenzubringen, deren dieser bedurfte, wenn die Realisierung seines Planes ermöglicht werden sollte. Im vergangenen Frühling lag ein neues Expeditionsschiff bereit, befehligt von Kapitän Bartlett; als wissenschaftliche Genossen waren der schon in Afrika bewährte Geograph Mac Millan und der Astronom Marvin ausersehen, welch letzterer leider die schon

*) Hierüber erstattet Bericht: Josephine Peary-Diebitsch, My Arctic Journal: a Year among Ice-Fields and Eskimos, with an Account of the great withe Journey across Greenland, by R. E. Peary, New York-Philadelphia 1893.

**) Es war dies Leutnant Lockwood, einer der Offiziere Greelys, gewesen.

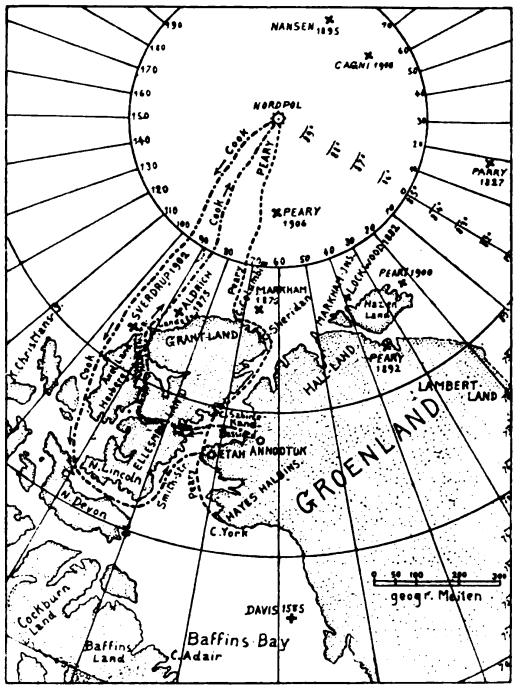
*) Vgl. O. Sverdrup, Neues Land; vier Jahre in arktischen Gebieten, Leipzig 1903.

**) Mit diesem Namen hatte Königin Elisabeth von England die Landspitze belegt, welche M. Frobisher auf seinen Nordwestreisen (1576—1578) als den Punkt erkannt zu haben glaubte, von dem aus sich ein Weg zum Stillen Ozean auffinden lasse.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

so zahlreiche Reihe der Opfer der Polarforschung verstärken sollte. Am 6. Juli 1908 verließ die „Roosevelt", ein, wie wir wissen, in den Gefahren des arktischen Eises erprobtes Schiff, den Hafen von New York, und schon in den ersten Augusttagen kamen die Sitze der nördlichsten Eskimos in Sicht. Diese drei „Dörfer" Etah, Peteravik und Annootok („der von den Winden geliebte Ort") sind durch Kane erstmalig bekannt geworden, aber seitdem wurden sie zum öfteren von den Nordpolfahrern angelaufen. Eine größere Anzahl dieser Polarmenschen wurde an Bord genommen, zugleich mit einem Vorrate von Nahrungsmitteln und mit 236 Ziehhunden. Der zivilisierten Welt aber entschwand die Expedition beim Verlassen der Außenposten der Menschheit gänzlich aus dem Gesichtskreise.

Und kaum durfte man hoffen, vor Ablauf zweier Jahre wieder von ihr zu hören — am wenigsten dann, wenn es ihr beschieden sein sollte, das große Los zu gewinnen und die Flagge der Vereinigten Staaten am Nordpole selbst aufzupflanzen. Da drang ganz unerwartet die Nachricht zu uns, Peary habe das unmöglich Erscheinende wirklich durchgeführt und befinde sich schon auf dem Rückwege. Vor wenigen Wochen ist er denn auch in New York wieder eingetroffen, und sein authentischer Vorbericht ist durch alle Zeitungen gegangen. Am 5. September 1908 richtete man sich nächst Kap Sheridan, dem nordöstlichsten Ausläufer von Grant-Land, zur Überwinterung ein — in einem Landstriche, der für die Jagd die günstigsten Bedingungen darbot, so daß der mitgenommene Proviant gar nicht angegriffen zu werden brauchte. Zehn Längengrade westlich, bei Kap Columbia, wurde eine ausgiebige Lebensmittelniederlage eingerichtet, denn von hier sollte beim Herrannahen der besseren Jahreszeit der direkte Marsch nach Norden angetreten werden. Der Platz erhielt den Namen Crane City. Am 1. März d. J. setzte sich die Schlittenkarawane — 8 Weiße, 17 Eskimos, 133 Hunde — in Bewegung. Die altgewohnten Hemmnisse stellten sich sofort ein, wie denn gleich anfangs eine unüberbrückbare Spalte im Meereise die Gesellschaft durch eine volle Woche aufhielt, aber während dieser kritischen Zeit hatte man die Freude, nach langer Polarnacht die Sonne wieder aufgehen zu sehen. Mehrere Mitglieder mußten körperlicher Schäden halber vorzeitig wieder umkehren, und der junge Professor Marvin (s. o.) ertrank in einer Wake. Unentwegt drangen aber die übrigbleibenden vor, und am 1. April maß Bartlett eine Breite von 87° 48′. Stetig besserte sich der Weg, so daß schon am 6. April der Pol fast in greifbarer Nähe sich befand, denn man war bei 89° 57′ angekommen. Wenige Meilen noch, und man durfte das Endziel als erreicht annehmen. Überaus rasch und glücklich vollzog sich auch der Rückmarsch, denn am 23. April betrat man wieder festes Land, ganz in der Nähe der gastlichen Stätte Crane City. Von hier aus zu der bei Kap Sheridan vor Anker liegenden „Roosevelt" zu gelangen, war eine leichte Sache, und am 26. August befand sich diese im ruhigen Fahrwasser der Baffin-Bay. Von hier aus flog die fast märchenhaft klingende Kunde hinaus in alle Lande.



Karte der Reisen von Cook und Peary

Allein noch weit eindringlicher würde die Botschaft gewesen sein, wäre nicht vorher ein Konkurrent um die Siegespalme auferstanden in der Person Frederik Albert Cooks (geb. 1865), eines Nordamerikaners deutscher Abkunft. Auch dieser Mann besitzt einen in der geographischen Welt wohl angesehenen Namen. Seit 1890 Doktor der Medizin, hatte er als Arzt Pearys erste grönländische Reisen (s. o.) mitgemacht und sich hierauf in gleicher Eigenschaft an De Gerlaches (s. o.) Südpolarfahrt (1897—1899) beteiligt. Ein von ihm hierzu veröffentlichtes gemeinverständliches Werk*) hat weithin Anklang gefunden. Etliche Jahre später machte seine Bereisung Alaskas von neuem viel von sich reden, zumal wegen der Besteigung des höchsten nordamerikanischen Berges, des Mount Mac Kinley. Und im vergangenen Sommer erschien Cook, dem natürlich längst Nachrichten aller Art vorausgeeilt

*) Cook, Trough the first Antarctic Night, New York 1900; deutsch bearb. von A. Weber, Kempten 1903.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

waren, vor einem Kreise hervorragender Fachmänner, vor der Geographischen Gesellschaft Kopenhagens, um hier Zeugschaft darüber abzulegen, daß ihm noch vor Peary die Verwirklichung des Nordpolideals geglückt sei.

Folgendes ist der Kern seiner eigenen Erzählung. Im April 1907 sei ihm und seinem Freunde John Bradley der Gedanke gekommen, ihrerseits die Eroberung des Poles zu versuchen, und mit dieser Absicht hätten sich beide nach Etah (s. o.) begeben, wo während des langen Winters 1907 auf 1908 die vorbereitenden Arbeiten ihren Abschluß fanden. Am 19. Februar des vorigen Jahres hätte die nunmehr ausgerüstete Reisegesellschaft — 11 Menschen mit 103 Hunden — sich aufgemacht; man habe das Eis des Smith-Sundes überschritten und in Ellesmere-Land reiche Jagdbeute gemacht. Durch die Nansen-Straße, deren westliche Begrenzung Axel Heiberg-Land bildet, drang man nach Kap Landsend, der nordwestlichsten Spitze von Grant-Land, vor und betrat das gefrorene, von Spalten durchsetzte Meer ungefähr 20 Längengrade westlich von Kap Columbia. Nahe kam man an der Stelle vorüber, an welcher 1875 Aldrich zur Umkehr gezwungen worden war, und nun ging es in wenig gekrümmter Linie unmittelbar nach Norden. Das geschah am 18. März 1908, und gleich am 21. mußten die Weißen und Eingeborenen als marschuntüchtig zurückgeschickt werden, so daß nur zwei besonders kräftige Individuen dem Führer zur Seite blieben. Die 800 Kilometer bis zum Pole sind von Cook mit allerdings verblüffender Geschwindigkeit zurückgelegt worden; nicht aufhalten ließ er sich durch die wichtige Entdeckung eines Festlandkomplexes, der am 30. März unter 84° 47′ n. Br. westlich von ihm auftauchte. Da die Kälte nicht nachließ, so waren die Öffnungen im Eise zumeist zugefroren, und schon am 21. August wurde die Polhöhe gleich 89° 59′ 46″ gefunden, so daß man am nächsten Tage sich der Ankunft an dem ersehnten Ziele versichert halten durfte. Am 23. August fing man wieder südwärts zu schreiten an, nahm aber einen anderen Weg, als den, der bei der Hinreise eingeschlagen worden war. Orkane und schlechter Zustand des Eises bereiteten diesmal ernste Schwierigkeiten. Die drei Männer ließen jetzt Axel Heibergs-Land zur Linken und überwinterten zum zweiten Male bei Kap Sparbo an der Nordseite von Devon-Island. Am 18. Februar d. J. verließen sie ihr Winterasyl und setzten nach Grönland über, wo sie am 15. April anlangten und glücklicherweise das Schiff des Amerikaners H. Whitney trafen. Auf ihm fuhren sie nach der dänischen Kolonie Upernivik, und von da aus brachte sie das Dampfschiff „Hans Egede" nach Kopenhagen. Vor kurzem ist Cook nach seinem Wohnorte New York zurückgekehrt.

Und damit sind wir bei dem unerquicklichen Nachspiele angelangt, welche dieser Peripetie des großen Polardramas nicht erspart bleiben sollte. Peary erhebt gegen seinen Nebenbuhler den furchtbar schweren Vorwurf, er sei überhaupt nicht bis in die hohen nördlichen Breiten gelangt, und sein ganzer Reisebericht sei bare Unwahrheit. Unter allen Umständen mußte diese schwere Anklage bei denen, die sich ein unparteiisches Urteil vorbehalten wollten, einen sehr ungünstigen Eindruck erwecken, und obwohl Cook selbst sich jeder Gegenbeschuldigung enthielt, so lag es doch sehr nahe, die Frage aufzuwerfen, wie denn Peary selbst seine Behauptung, am Pole gewesen zu sein, beweisen wolle. In den Unionstaaten hat der Kampf der Anhänger beider Männer sehr lebhafte Formen angenommen, und auch anderwärts ist die Angelegenheit Gegenstand eingehender Erörterung gewesen. Zumal auch zwei angesehene deutsche Geographen haben zu ihr Stellung genommen*); die nachstehend vertretene Ansicht kommt in der Hauptsache auf das gleiche Endresultat hinaus.

Die Möglichkeit, daß jeder der beiden Konkurrenten tatsächlich den Nordpol erreicht oder wenigstens ehrlich geglaubt hat, dieses Ziel erkämpft zu haben, ist a priori nicht zu bestreiten. Prinzipielle Gegengründe sind in beiden Fällen kaum vorhanden, und selbst auffallende Unwahrscheinlichkeiten dürften vorläufig nicht zu erkennen sein. Beide Male befremdet gewiß die außerordentliche Schnelligkeit, mit der sowohl Peary als auch Cook während der letzten Reisetage vorgedrungen sein wollen, allein wir wissen von der Natur des Polareises im höchsten Norden viel zu wenig, um nicht zugeben zu können, daß die schlimmsten Feinde des Schlittenreisenden, Spaltenbildung und Höckrigkeit des „Schraubeneises", gerade bei der Annäherung an den Pol viel von ihrer Gefährlichkeit verloren haben können. Großer Nachdruck ist der Frage beizumessen, ob man den in Betracht kommenden Forschern in moralischer Hinsicht das volle Zutrauen zu schenken berechtigt sei, daß ihre Angaben als durchaus zuverlässig hingenommen werden dürfen. Und auch nach dieser Seite hin liefern die Aussagen hervorragender Forscher und Seeleute eine Gewähr, die wir ohne zwingende Not nicht anzweifeln wollen.

Pearys „j'accuse" wird wohl die Meisten abstoßen, die von seinen geradezu haßerfüllten Äußerungen Notiz genommen haben. Das Kreuzverhör, welches er mit den beiden Grönländern,

*) A. Penck tat dies in einem Vortrage, den er im vergangenen September vor den Mitgliedern der Salzburger Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte gehalten hat; E. v. Drygalski in einem Artikel („Nordpol und Südpol"), den die „Süddeutschen Monatshefte" (1909, S. 489ff.) publiziert haben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die allein (s. o.) bei Cook aushielten, angestellt haben will, kann gewiß nicht überzeugend wirken, denn was wissen diese harmlosen Naturkinder von Nordpol und Polargeographie?! Solchen Menschen kann ein Verhörrichter, der die Örtlichkeit genau kennt, suggerieren, was ihm beliebt; absichtliche Täuschung ist ja bei Peary zweifellos ausgeschlossen, aber die Eskimos werden immerhin schlau genug gewesen sein, bald herauszubringen, wie sie zu antworten hatten, um dem Ausfrager zu genügen. Tritt ein Freund Cooks an sie heran, so werden sie wohl eine ihm günstige Zeugschaft ablegen. Peary selbst hatte ja auch keinen weißen Mann bei sich, als er in der Verlängerung der Erdachse stand, und müßte sich deshalb ein ähnliches, recht wenig loyales Inquisitionsverfahren gefallen lassen. Selbstverständlich hat es ebensowenig Wert, wenn jetzt der Befehlshaber eines dänischen Handelsschiffes Eskimo-Zeugnisse zu Cooks Gunsten beibringen will. Die Erklärungen von Menschen, die bestenfalls als Halbwilde zu betrachten sind, dürfen nun und nimmer als wissenschaftliche Belege anerkannt werden. In seinem Argwohn hat Peary jetzt auch einen der Führer Cooks aufgetrieben, der mit ihm in Alaska war und versichert, letzterer habe den Mac Kinley-Berg nur zur Hälfte bestiegen. Ruhig erwidert der Angegriffene, man möge nur wieder ganz hinaufsteigen; dann werde man den handgreiflichen Beweis finden, daß er wirklich oben gewesen sei.

Ehe die Tagebücher der beiden Gegner zur Stelle geschafft und einer objektiven Prüfung unterzogen worden sind, wird sich die Wissenschaft mit dem oben von uns gezogenen Fazit zu bescheiden haben. Jeder Gentleman hat das gute Recht, sein Manneswort so lange als Bürgen gelten zu sehen, bis unwiderlegliche Argumente es ernstlich zu erschüttern drohen. Gewiß, manche Angabe beider Männer mag den Sachkenner etwas stutzig machen und erheischt eine bestimmte Aufklärung. So haben italienische Gelehrte es als auffällig hervorgehoben, daß Peary einmal einer Mondbeobachtung Erwähnung tut, während sich durch Rechnung in aller Strenge zeigen läßt, daß der Mond zur angegebenen Zeit über den Horizont des Ortes, von dem die Rede ist, gar nicht heraufgekommen sein kann. Vielleicht noch verwunderlicher aber wäre die Verwendung gerade dieses Gestirnes zur Ermittlung der geographischen Breite; unmöglich ist eine solche allerdings nicht, wohl aber ungewöhnlich und auch wenig zweckmäßig. Bei Cooks Ortsangaben frappiert die genaue Bestimmung der geographischen Länge; wie das gemacht wurde in Gegenden, wo sich die Meridiane einander so sehr nähern, bleibt zunächst noch dunkel. Kurz, es wird noch gar mancher Schleier von dem Bilde wegzuziehen sein, von welchem wir einstweilen bloß die Umrisse kennen.*)

Gleichwohl möchten wir unser Vertrauen nicht schwinden lassen, sondern ausdrücklich erklären, daß wir näheren Mitteilungen mit Beruhigung hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit entgegensehen, „weil uns," um mit v. Drygalski zu reden, „die Persönlichkeiten dafür bürgen, bei Shackleton sowohl wie bei Peary und Cook". Auf der anderen Seite können wir uns Penck anschließen, wenn er die Bedeutung des bisher Erreichten, dieses als gegebene Tatsache hingenommen, auf das richtige Niveau zurückzuführen trachtet. Bisher haben starker Wille, persönlicher Mut und physische Leistungsfähigkeit weit mehr als wissenschaftliche Gesichtspunkte gewirkt, und es wird Zeit, neben den bewundernswerten Sportleistungen nunmehr die geographische Arbeit gleichfalls in ihr Recht treten zu lassen.

*) An der von jedem der zwei Preisbewerber gleichmäßig bezeugten Tatsache, daß die Umgebung des Nordpols eine öde, organischen Lebens durchaus bare Eiswüste ohne jeden charakteristischen Zug des Landschaftsbildes darstellt, wird mutmaßlich auch in der Folge nichts geändert werden. Es hatte wohl niemand etwas anderes erwartet.

Entwicklungsexperimente / Von Dr. C. Thesing

Während in der Physik und Chemie die experimentelle Methode schon seit langem die herrschende ist, der allein diese beiden großen Wissensgebiete ihren gewaltigen Aufschwung danken, galt die Biologie noch bis vor wenigen Jahrzehnten als eine rein beschreibende Wissenschaft. Das sollte sich jedoch fast mit einem Schlage ändern. Durch die Arbeiten von Oscar Hertwig, Roux, Driesch, Morgan, Jacques Loeb und vielen anderen wurde das Experiment auch zur Erforschung der Lebensvorgänge herangezogen und heute gibt es kaum mehr einen namhaften Zoologen oder Botaniker, der nicht auch in der Biologie die experimentelle Fragestellung als eine notwendige und wertvolle Ergänzung der Beobachtung anerkennt. Wie fruchtbar diese Methode ist, wie sehr sie unsere Erkenntnis der Vorgänge in der organischen Natur gefördert hat, kann man schon allein aus der umfangreichen Literatur erkennen, zu der sie die Anregung bot. Gebiete, die bis dahin der Erforschung ganz unzugänglich schienen, wurden erschlossen und bereits heute liegt eine solche Fülle überraschender und wichtiger Resultate vor, daß es schwer ist, in einem kurzen Aufsatze auch nur das Bedeutsamste wiederzugeben.

Die Fragen, welche die wissenschaftliche Welt in den letzten Dezennien am intensivsten beschäf-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tigten, sind die verschiedenen Entwicklungstheorien, das Problem der Befruchtung und der Vererbung, es ergab sich daher ganz von selbst, daß man auch zuerst versuchte, die Beantwortung dieser brennendsten Fragen mit Hilfe der experimentellen Methode in Angriff zu nehmen.

Seit Oscar Hertwig im Jahre 1875 als erster von allen Menschen unter dem Mikroskop an Eiern und Samenfäden von Seeigeln den geheimnisvollen Befruchtungsvorgang studierte, war es allmählich zu einem sicheren Postulat geworden, daß die Entwicklung jedes höheren vielzelligen Lebewesens notwendig durch einen Befruchtungsakt eröffnet werden müßte, oder mit anderen Worten, daß die tierischen Eier erst durch das Eindringen eines Samenfadens die Anregung zur Teilung und weiteren Differenzierung erführen. Unterbleibt eine solche Vereinigung mit einem Spermatozoon, dann, das war die allgemeine Auffassung, sind die Eier rettungslos zum Untergange verurteilt.

Freilich kannte man einige Tierarten, bei denen diese Voraussetzung nicht einschränkungslos zutrifft. Bei verschiedenen niederen Krebsarten, bei Blattläusen, Rebläusen und einigen anderen Tieren wechseln nämlich die geschlechtlichen Generationen mit ungeschlechtlichen ab, deren Eier sich parthenogenetisch, das heißt, ohne vorhergehende Befruchtung entwickeln. Ebenfalls war es den Bienenzüchtern bekannt, daß bei den Bienen in der Regel nur die Königinnen und Arbeitsbienen aus befruchteten Eiern entstehen, die männlichen Bienen oder Drohnen dagegen sich aus unbefruchteten Eiern entwickeln. Diese Fälle sind aber seltene Ausnahmen, die man als Anpassungserscheinungen an besondere Lebensbedingungen auffassen kann. Bei allen anderen tierischen Eiern, die normalerweise der Befruchtung bedürfen, schien die Vereinigung mit dem Samenfaden für die Entwicklung unerläßlich.

Man kann sich daher vorstellen, welches Aufsehen in den achtziger Jahren Tichomirows Entdeckung in der ganzen wissenschaftlichen Welt hervorrief, daß man die Eier des Seidenspinners, die sonst regelmäßig der Befruchtung bedürfen, durch leichtes Bürsten oder Reiben zwischen Tüchern zur selbständigen Entwicklung bringen könne. Ja den gleichen Erfolg zeitigte auch ein kurzes Eintauchen der Eier in konzentrierte Schwefel- oder in Salzsäure. Stoffe, die gemeinhin alles Leben zerstören, hier werden sie zu lebenserweckenden Reagentien.

Man stand vor einem Rätsel, das selbst bis heute noch nicht vollkommen gelöst ist. Bald folgten natürlich weitere Versuche an anderen tierischen Eiern und mit anderen Mitteln und alle ergaben ein entsprechendes Resultat. Die bedeutendsten Erfolge bei diesen Experimenten hatte der bekannte amerikanische Forscher Jacques Loeb aufzuweisen, dem es unter anderem gelang, aus unbefruchteten Eiern verschiedener Stachelhäuter sogar vollständige Larven zu erzielen. Doch die Versuche sind so interessant und für unsere gesamte Auffassung des Befruchtungsvorganges von so einschneidender Bedeutung, daß es wohl verlohnt, etwas länger dabei zu verweilen.

Wie Loeb mit Recht hervorhebt, ist die erste Voraussetzung, um zu einwandfreien Ergebnissen zu gelangen, daß man nur mit Eiern experimentiert, die sich unter natürlichen Verhältnissen niemals parthenogenetisch entwickeln. Aus diesem Grunde können auch Tichomirows berühmte Versuche nicht als voll beweiskräftig gelten, da beim Seidenspinner, wie Siebold und Nußbaum gezeigt haben, gelegentlich vereinzelte Eier ohne Befruchtung zur selbständigen Entwicklung schreiten.

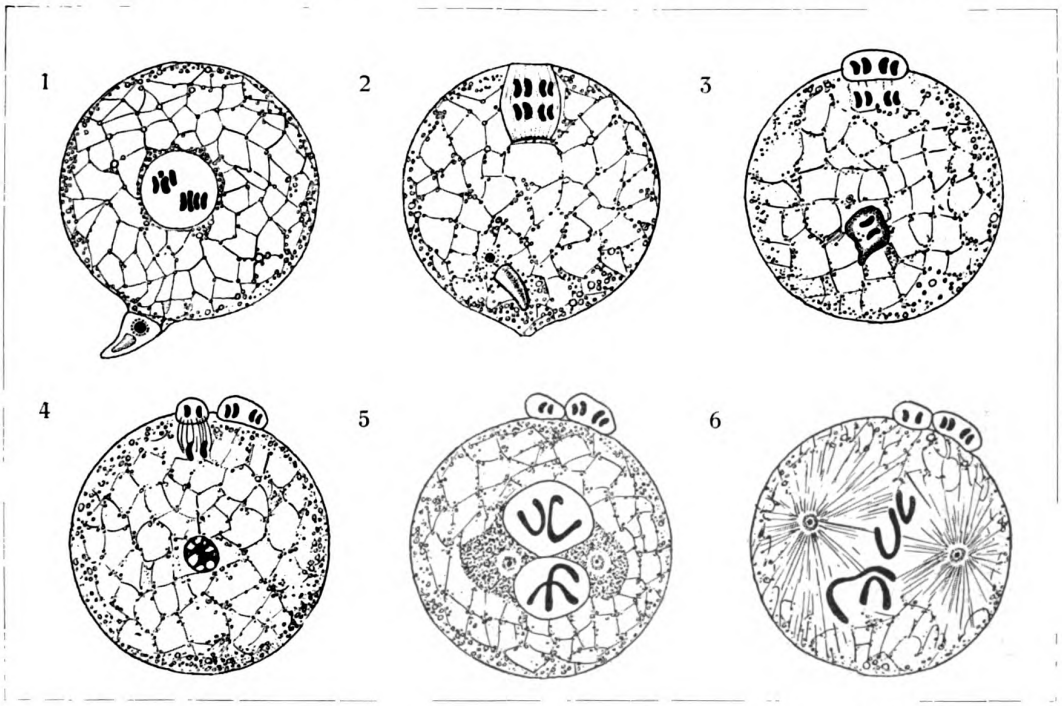
Zu seinen Versuchen verwendete Loeb daher in erster Linie Eier eines Seeigels Arbacia, die sich in gewöhnlichem Seewasser niemals selbständig entwickeln. Es war jedoch nur nötig, diese Eier für etwa zwei Stunden in Seewasser zu übertragen, dessen Konzentration durch entsprechenden Zusatz von Kochsalz um 40 bis 50% erhöht war, sie dann wieder in gewöhnliches Seewasser zurückzubringen, um schon nach kurzer Zeit eine große Anzahl in lebhafter Teilung begriffen zu finden. Wenn auch langsamer als bei befruchteten Eiern schreitet der Entwicklungsvorgang doch ungestört weiter und führt endlich bis zur Bildung von Larven. Aber trotz dieses überraschenden Erfolges ist die Nachahmung der natürlichen Befruchtung und Entwicklung bei dieser Versuchsanordnung eine recht unvollkommene, und Eier sowohl wie Larven weisen verschiedene Defekte auf.

Sofort nach dem Eindringen eines Spermatozoons in das Ei sieht man, wie sich an der Eioberfläche zahlreiche winzige Bläschen bilden, die rasch zusammenfließen und zur Abhebung einer dünnen Membran, der sogenannten Befruchtungs- oder Dotterhaut führen, die dem Eindringen weiterer Samenfäden und einer schädlichen Überbefruchtung ein Halt entgegensetzt. Bei den künstlich zur Entwicklung gebrachten Eiern fehlt diese Membran, das ist der wichtigste Unterschied. Dann geht aber auch, wie wir bereits hörten, die Entwicklung langsamer von statten und die Larven treiben matt am Boden, während sie sonst zur Oberfläche des Wassers streben.

Die nächsten Versuche mußten also darauf gerichtet sein, ein Mittel zu suchen, um vor Beginn der Entwicklung die Abhebung einer Dotterhaut zu erzwingen. Schon in den neunziger Jahren war Herbst in dieser Hinsicht erfolgreich gewesen und hatte durch Schütteln unbefruchteter Eier mit Benzol, Chloroform und verschiedenen anderen Reagentien die Abhebung einer Dotterhaut erzielt. Loeb schlug einen anderen Weg ein.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Es genügt, die Eier für $^1/_2$ bis 1 Minute in Seewasser zu übertragen, das durch Essigsäure oder irgendeine andere Fettsäure angesäuert ist, sie dann rasch wieder in reines Seewasser zurück zu bringen, um in günstigen Fällen bei sämtlichen Eiern eine Befruchtungshaut hervorzurufen. Um jetzt auch noch die Entwicklung auszulösen, ist es notwendig, die Eier etwa eine halbe Stunde hindurch der Wirkung von stärker konzentriertem Seewasser auszusetzen. Wie bei befruchteten Eiern verläuft dann die Teilung rasch und sicher und auch die aus diesen Eiern hervorgehenden Larven



Die Chromosomen im Ei des Pferdespulwurms Ascaris megalocephala während und nach dem Befruchtungsvorgang

1 – Eindringen des Spermazoons in das Ei — 2–4 – Das Spermazoon wandert weiter in das Innere des Eis. Durch Wasseraufnahme schwillt es an und in seiner Mitte werden zwei Chromosome bemerkbar. Der Eikern ist an die Peripherie gerückt und entledigt sich durch zweimalige Teilung der Hälfte seines Chromosomenbestandes (sog. Reifungsteilungen). Die kleinen Zellen am Rande des Eis bezeichnet man als Richtungskörperchen. Sie sind nichts anderes als rudimentäre Eizellen, die bald nach der Abstoßung zugrunde gehen. — 5 – Eikern und Spermakern, die jetzt die gleiche Chromosomenzahl besitzen, haben sich in der Mitte des Eis einander genähert. Auftreten der Centrosome und der Strahlung. — 6 – Die beiden Kernmembranen haben sich aufgelöst, so daß väterliche und mütterliche Chromosome frei nebeneinander im Eiplasma liegen. Die Strahlung ist deutlicher geworden. Beginn der Teilung und Embryonalentwicklung.

verhalten sich genau wie normale. Eine weitere Entwicklung der Pluteuslarven zum erwachsenen Seeigel konnte freilich nicht erreicht werden, das ist aber auch gar nicht zu verlangen, da selbst die befruchteten Eier bei den ungünstigen Lebensbedingungen im Aquarium, bei der ungenügenden Zirkulation des Wassers regelmäßig auf dem Pluteusstadium abstarben.

Die Bedeutung der Loebschen Versuche ist gar nicht hoch genug zu bewerten. Immer noch war der Befruchtungsvorgang mit einem gewissen mystischen Zauber umgeben, denn all die zahlreichen Erklärungen, die man bisher für die erregende Wirkung des Samenfadens gegeben hatte, waren doch lediglich Umschreibungen, hinter denen für den kritischen Denker nur allzu deutlich die deprimierenden Worte „wir wissen es nicht" hervorklangen. Was nützt es z. B. zu sagen, das Spermatozoon „reize" das Ei zur Entwicklung, wenn man über die Natur dieses Reizes nichts anzugeben vermag? Wird die Erkenntnis auch nur um einen Schritt vorwärts gebracht durch die Behauptung, der Samenfaden teile dem Ei eine ganz besondere Art der Bewegung mit, wenn man sich über die Qualität dieser Bewegung auch nicht die leiseste Vorstellung zu bilden vermag? Kann man sich wundern, daß ein so klarer Denker wie Loeb über diese Sorte von Erklärungen seinen Spott ausschüttet. Wenn auch jetzt noch nicht alle Rätsel behoben sind, so machen es die Versuche der künstlichen Befruchtung doch in hohem Maße wahrscheinlich, daß die Anregung zur Entwicklung des Eies durch den Samenfaden ein einfacher chemisch-physikalischer Vorgang ist, daß die Rolle des lebenden Keimes vollständig (abgesehen natürlich von seiner Bedeutung als Überträger der erblichen Eigenschaften) durch bestimmte chemische Stoffe ersetzt zu werden vermag. Wir sehen doch wenigstens einen Weg vor uns, der zu einer kausalen Erklärung der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Befruchtung führt. Freilich haben wir noch eine wichtige Frage unerörtert gelassen, worin denn eigentlich die Wirkung der verschiedenen Reagentien auf das Ei besteht, welche Veränderungen sie hervorrufen. Erst wenn diese Frage beantwortet ist, werden wir uns auch über die Natur des Reizes, der von dem Samenfaden ausgeübt wird, eine einigermaßen klare Vorstellung bilden können.

Einen gewissen Fingerzeig bietet bereits die einfache Beobachtung von Ei und Samenfaden und der Veränderungen, die mit ihnen nach der Vereinigung vor sich gehen. Wenn wir die männlichen und weiblichen Keimzellen miteinander vergleichen, zeigt es sich, daß der Samenfaden in chemischer Hinsicht durch einen erheblich größeren Reichtum an festen Bestandteilen ausgezeichnet ist. Der eigentliche Zelleib, das sogenannte Protoplasma, wird nämlich während der Entwicklung der Samenmutterzelle (Spermatogonie) zum reifen Samenfaden fast völlig aufgezehrt oder auch abgestoßen; der spärliche Rest, der schließlich noch verbleibt, umgibt den Kern oder Kopf des Spermatozoons als eine festanliegende dünne Hülle, die man im reifen Zustande gar nicht mehr wahrzunehmen vermag. Nur bei der Ausbildung des Spermatozoonschwanzes wird etwas mehr Protoplasma verwendet. Bei dem Samenfaden kommt es vor allen Dingen darauf an, ihm eine große Beweglichkeit zu verleihen, deshalb wird alles entbehrliche Material abgestoßen, das Ei dagegen muß mit reichlichen Bildungsstoffen ausgerüstet werden, damit der heranwachsende Embryo nicht aus Nahrungsmangel zu Grunde geht. So erklärt sich trotz der Gleichwertigkeit der beiden Arten von Keimzellen ihre große äußere Verschiedenartigkeit. Aber nicht nur das Protoplasma der Samenzelle, nein, auch der Zellkern verliert bei der Umwandlung zum Spermakopf den größten Teil seiner flüssigen Substanz und besteht zuletzt fast ausschließlich aus einer stark färbbaren, kompakten Masse, dem Chromatin.

Dringt nun bei der Befruchtung ein Spermatozoon in das Ei ein, dann sieht man unter dem Mikroskop, wie der männliche Kern, der anfangs erheblich kleiner als der Eikern ist, mächtig anschwillt. Das Chromatin lockert sich auf, es bilden sich im Innern Flüssigkeit enthaltende Vakuolen, und endlich hat er die gleiche Größe erreicht. Jetzt erst vereinigen sich die beiden Geschlechtskerne und Teilung und Entwicklung des Eies nehmen ihren Anfang.

Die Beobachtung zeigt also, daß das eindringende Spermatozoon offenbar dem Eiplasma Wasser entzieht. Wäre es nicht möglich, daß darin vielleicht der Anreiz zur Entwicklung liegt? Diese Vermutung findet durch die Vorgänge bei der künstlichen Befruchtung in der Tat eine schöne Bestätigung, da ja alle sowohl von Loeb, wie von anderen Forschern angewandten Reagentien das Gemeinsame haben, daß sie ebenfalls wasserentziehend wirken. Gerade bei der vollkommensten Methode, der kombinierten Anwendung von Essigsäure mit nachfolgender Übertragung der Eier in Seewasser von höherem Salzgehalt, wird dieses sehr deutlich, da ja sowohl die Abhebung der Befruchtungsmembran, wie wir hörten, durch Auspressen von Flüssigkeit bewirkt wird, als natürlich auch der hohe Salzgehalt des umgebenden Wassers dem Ei Feuchtigkeit entzieht.

Bei einem Seesterne, Asterina, mit dem Loeb ebenfalls experimentierte, genügte schon allein die künstliche Erzeugung einer Membran durch Einwirkung von Essigsäure oder Benzol, um auch gleichzeitig die Teilung in Gang zu bringen.

Man hat diese und ähnliche Methoden mit gutem Erfolg auch auf die Eier zahlreicher anderer Tierarten angewandt. Hier genügt es uns nur noch zu wissen, daß man sogar bei Wirbeltieren, bei Rundmäulern und verschiedenen Arten von Fischen die natürliche Befruchtung durch eine künstliche zu ersetzen vermag. Mit der Höhe der Tiergattung scheint freilich der Grad der Entwicklung, bis zu welchem die Eier gelangen, allmählich abzunehmen. Eine Grenze ist diesen Versuchen natürlich auch dadurch gesetzt, daß man nur Eier verwenden kann, die sich außerhalb des mütterlichen Körpers entwickeln und nicht durch eine feste Schale gegen äußere Eingriffe gesichert sind.

Fortsetzung folgt.

Die Schönheit des schlechten Wetters / Von Dr. E. W. Bredt

Mit 2 Abbildungen.

Der nachfolgende kleine Essay stammt aus einem Werke, das scheinbar mit Naturforschung nichts zu tun hat und doch wieder von nichts anderem spricht, als von jener eigenen tiefdringenden und genußvollen Art des Forschens in unserer heimatlichen Natur, die man Landschaftskunst nennt. Das Werk, von dem ich rede,*) ging nicht aus einem wissenschaftlichen Institut, sondern aus der Münchner Pinakothek hervor. Dort wirkt Dr. E. W. Bredt, sein Verfasser, der es versteht, jene Methode der Naturforschung zu treiben, die Goethe am Höchsten schätzte: in seinem Buch gibt er uns Winkel und Ausschnitte deutscher Natur, gesehen durch ein Temperament. An 150 Meisterwerke deutscher Naturgestaltung, von der Großartigkeit der Hochberge bis zur Schwermut der östlichen Heiden und der verträumten Idyllen des deutschen Hügellandes, weiß er mit seltenem Feinsinn auszuwählen. Sie sind entzückend wiedergegeben und strömen Gemütswerte aus und lassen neue „Gesichte der Natur" erleben, daß wir es wohl verantworten wollen, daraus eine Probe hierher mitten in die Berichte neuer Wissenschaft zu setzen, wohl wissend, daß es wirken wird, wie ein innig süßes Liedchen nach feierlichen Reden einer ernsten Versammlung. Ein Lied von der Art und Schönheit deutscher Landschaft, das ich nicht mehr missen mag zur Erholung.

Wer seine Heimat liebt, muß auch dieses Buch liebgewinnen.

*) E. W. Bredt, Deutsche Lande — Deutsche Maler. Mit 79 Vollbildern, 61 Abbild. im Text und 12 Tafeln in Farbendruck. Leipzig (Theod. Thomas) 1909. Preis geb. 10 Mk.

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Deutschland ist ein feuchtes Land. Es regnet in allen Jahreszeiten, doch ist der Hochsommer im allgemeinen niederschlagsreicher als der tiefe Winter. Dem feuchten Sommer entspricht das frische Grün unserer Wiesen und Wälder, der Reichtum unserer Quellen und Bäche. Die Luft ist bei uns so erfüllt mit Feuchtigkeit, daß kaum ein Tag vollkommen trocken genannt werden kann. Fällt kein Schnee, so schlägt sich die überschüssige Feuchtigkeit als Reif an der Erde nieder; ähnlich bildet sich der Tau fast allnächtlich in den Sommermonaten, während feuchte Nebel die Lücken zwischen den Regengüssen ausfüllen.

So schrieb Friedrich Ratzel in seinem schönen Buche „Deutschland" und er hat damit das Charakteristische der Schönheit deutscher Landschaft angedeutet.

Vom Wasserreichtum der Luft sind nicht nur die Wälder feucht und die Wiesen. Die vielen Seen des norddeutschen Tieflandes und der bayerischen Hochebene sind trotz ihres Erinnerns an die Gletscher der Eiszeit auch als Erzeuger und Schöpfungen dieser natürlichen Art der Heimat anzusehen, sie sind organische Teile deutscher landschaftlicher Schönheit.

Wir Deutsche wissen, daß von den Tagen des Jahres nur ganz wenige uns einen freien, klaren, wolkenlosen Himmel zeigen. Die Stimmung, die die Wolkenschatten verbreiten, teilt sich uns mit. Wir wären nicht von dieser unserer Art, ohne die nebeligen Dünste und Lüfte unserer Heimat.

Und doch lieben wir nicht das trübe nordische Wetter und unser Sehnen und unsere Lust gilt noch immer der Sonne Homers.

Viele kennen nichts Schöneres als die ewigheiteren sonnigen Bilder vom alten romantischen Land, um jenseits der trennenden Berge doch nur noch tiefer zu fühlen, wie viel mehr ihre Seele vermählt mit Wetter und Wind als mit strahlender Sonne leuchtendem Licht.

Sehnen nach südlicher Sonne und Klagen über deutsche Nebel- und Regentage sind also im Widerspruch zu nordischer Natur und deutscher Heimatliebe.

Wer ganz erfüllt von nordischer Art und die Heimat liebt so wie sie war und ist, kann das Sehnen nicht teilen nach einer Schönheit, die uns landfremd ist, nicht geboren von nordischer Erde.

Einige lieben aber schon längst die nordische Luft der Nebel und der Nibelungen, wohl an die hundert Jahre schon lieben sie die besten der nordischen, der deutschen Maler.

Deshalb sei unsere neuere deutsche Malerei herzlich geliebt.

Otto Fischer. Sturm auf Rügen (Radierung)
Aus dem Werke: „Deutsche Lande — Deutsche Maler" von Dr. E. W. Bredt.

Malerei wie Dichtung singen schon lange neue Lieder. Sie preisen mit aller Lust schauender Überzeugung die Schönheit auch grauer Tage und schlechten Wetters.

Wer sich in neueren Galerien umschaut, wird finden, daß die Bilder mit reinen Berglinien und klaren Lüften darüber der älteren Schule, zumeist nicht dem letzten Jahrhundert, angehören. Denn erst die Maler dieses Jahrhunderts kannten auch volle Freude über Sturm und Regen, über Wolkenschauer und graue Tage.

In dem Kapitel von den Idealen der Maler wurden die großen Führer schon genannt, und wer von diesen Führern wäre nicht einzureihen unter die sonderbaren Schwärmer und die künstlerischen Meister des schlechten Wetters?

Wenn sich schon am Beginne des Jahrhunderts die Maler abwendten von kühler klassischer Schönheit, so war das nicht etwa nur eine rein künstlerische Wandlung, eine Änderung nur ästhetischer Auffassung von Schönheit.

Grade die Maler, die von Italien zurückkamen, hatten ihr Auge geschult für das Charakteristische der Natur beider Länder.

Sie sahen, daß es unwahr wäre und falsch, also unschön, deutsche Lande immer in der sonnigen Klarheit zu sehen und zu malen, wie sie Italiens Klima zu eigen ist.

Und so malten sie in Italien italienische Lande, klare Lüfte, reine Linien, in Deutschland aber wirkliche deutsche Landschaften mit deutscher Luft.

Die Gabe solch wahrhaftiger Anschauung deutscher Maler in nordischer feuchter Natur war also ein nationales Beginnen und ein großer, rein künstlerischer Wiedergewinn.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Niederländer Anschauung und Natur hatte endlich wieder gesiegt.

Der Wolken unvergleichliche Schönheit wurde wieder entdeckt. Wolken dienten nicht mehr nur als willkommene kompositorische Hilfsmittel des Bildes, sie wurden entscheidender Teil der ganzen Bildwirkung. Wenn nun wieder, wie zweihundert Jahre früher, Landschaften mit tiefem Horizont und einem Luftraum, der Fünfsechstel und mehr der ganzen Bildhöhe füllt, sehr häufig gemalt werden, so erklärt das Wechselwirkungen der Freude am bewölkten Himmel und der an schlichten, ebenen Landschaften.

Unsere kleine Radierung von Otto Fischer ist voll dramatischer Wirkung, trotz größter gegenständlicher Einfachheit der Gegner. Mächtige Haufenwolken geben dem Bilde mehr Raum, mehr Licht und Farbe als ein wolkenloser Himmel.

Und ein Blick über die Landschaften unseres Buches erschließt ja viel von der malerischen und lebendigen Schönheit der Wolken von langen Regentagen und bösen, rasch sich lösenden Wettern.

Auf einige schöne Regenwetterlandschaften seien aber alle hingewiesen, die draußen sogar nichts Schönes sehen können, wenn die Wolken zu Haufen eilen, oder die Berge umschleiern und sinkende Wolken und steigende Nebel des Wassers ewiges Auf und Nieder uns schauen lassen und der Sonne Allgewalt.

Wilhelm Lehmanns Frühlingsregen am Starnberger See wird in Wirklichkeit nicht viel fröhliche Betrachter gefunden haben. Aber die Maler solchen Gesichts sehen unsagbare Schönheiten. Nur bildkünstlerisch sind sie wiederzugeben.

Der Harmonie getrennter Farben ist nichts so wert wie weiche Luft. Und Weichheit der Luft und Leuchtkraft von breitender Art gibt nichts besser als ein Schleier feuchter Luft.

Dem ganz klaren Wetter gehen stark malerisch sehende Maler gern aus dem Wege. Etzdorf, einer der ersten schaffenden Schwärmer für schlechtes Wetter, war einmal ganz trüb von längerer nordischer Studienreise heimgekommen. Er hatte nichts malen können, weil immer „schönes Wetter" war. Und der große Schindler konnte die Berge nicht leiden bei schönem Wetter, sie waren ihm aber voll Pracht und jede Landschaft war ihm lieb, wenn in nasser Luft die Farbentöne weich zusammenklingen.

Eine ganz allgemeine Freude am Abendrot teilt wohl fast jeder Künstler mit allem Volke. Feuchtigkeit und Ferne der Luft schaffen hier die großen Harmonien. Und wer wissen will, welche Farben gut zusammen gehen, kann von solchem Himmel viel lernen, denn bei allem Reichtum von Farbtönen ist hier nie ein Durcheinander von farbiger Buntheit.

Klare Sonnentage sind wie stille glückliche Ehe. Aber Tage mit fliegenden Wolken, mit heißen Sonnenblicken und stürmischen Wettern sind Stunden der Leidenschaft. Groll, Gier, Lust, Leid, Charakter blitzen auf. Deutlicher als je, finsterer und freudiger wird sonst Versagtes Klarheit und Macht.

Des Regenwetters Schönheit ist oft von zauberhaftem Reiz. Der Regen macht das Erdreich saftiger und dunkler und Gras und Laub leuchtender. Der Schleier der Natur mildert die Gegensätze und schafft Harmonien der Wolken. Die ungleiche Dichtigkeit, Lage und Beleuchtung der Wolken, der Sonne mittelbar und unmittelbar durchscheinendes Licht schafft Bilder, um deren fast alltägliches Erscheinen wir uns wohl von Völkern kahler trockener Länder herzlich beneiden lassen sollen. Und die Meister solch nordischer Lüfte und Wolken sollten schon deshalb uns mehr gelten als viele fremde Künstler.

Unsere Landschaftszeichnung der Emilie Mediz-Pelikan verbindet feinste lineare mit starken malerischen Reizen in einer so köstlichen Weise, daß jeder Sinn für atmosphärische Vorgänge mit künstlerischem Genusse begabt werden muß, der sonst solche Erscheinungen nur vom unangenehm klein-menschlichen Standpunkte aus betrachtete.

* * *

Und doch ist unser Volk zu verstehen, das lieber sonnige und wolkenlose Tage liebt, statt trübe und regnerische. Und die Maler müssen nicht alle Nebellandschaften malen und die Heimat sehen nur immer wie unter einem Wolkenschleier.

Wir sehnen uns alle nach einem Heraus aus dem Alltäglichen — und alle Kunst will und soll uns mit jeder ihrer Gaben hinausführen aus den Bildern und Empfindungen des Alltags.

Wenn bei uns nun fast alle Tage trübes oder schlechtes Wetter ist, so sollten die Maler wohl erst recht nur sonnige Landschaften malen und Bilder voller Klarheit und Licht, um uns aus zu gewohnter Umgebung zu erheben?

Das sagt wohl nur, wem Werktagsarbeit und Pflicht des Alltags noch nicht schöneres Erleben gebracht als manch Feiertagsbummeln im Putz. Das meint nur, wer das starke, volle, reiche Glück nicht kennt, das ganz unabhängig von glänzendem Besitz.

Glück und Erhebung aus Alltäglichem sind in Größe und Stärke unabhängig vom Was des Erlebnisses. — Allein entscheidet das Wie der Gabe und des Empfangens.

So sind auch ganz unabhängig von Sonne und Wetter die Feiertage der Natur.

Und auch die Tage wollen wir genießen als Feste nordischer Natur, an denen der Sonne Licht uns leuchtet nur von Wolken.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Emilie Medig-Pelikan. Regenschauer
Zeichnung im Besitz des Bildhauers Hermann Obrist-München
Aus dem Werke: „Deutsche Lande — Deutsche Maler" von Dr. E. W. Bredt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Miszellen

Ein Maulbrüter / Von H. Müller

In jüngster Zeit wurde der Bestand unserer Aquarienfische durch einen interessanten Fremdling aus dem alten Wunderlande Ägypten bereichert, der nicht nur durch sein farbenprächtiges Kleid die Wonne jedes Besitzers erregt, sondern mehr noch durch seine ganz eigenartige Brutpflege einen überraschenden Blick in das an sich schon abwechslungsreiche Brutleben der Fische gewährt. Es handelt sich um den sogenannten Maulbrüter (Paratilagia multicolor syn. Chromis mult. aus der Familie der Cichlidae), dessen Laichakt und Brutpflege in folgender Weise vor sich geht:

Nachdem das Männchen eine flache Sandgrube, im Durchmesser wie ein Fünfmarkstück groß, ausgeworfen hat, macht er dem Weibchen stürmische Liebesanträge, indem er sich auf die platte Seite legt und zärtlich mit dem Schwanze wedelt. Das Weibchen folgt ihm auch bald willig nach der Sandgrube, wo er es immerfort beschnuppert, leicht beißt, und so den Reiz auslöst, der das Weibchen zur Laichabgabe zwingt; das Männchen schwimmt dann direkt hinter dem Weibchen her und befruchtet so die Laichkörner. Nachdem dies geschehen, schnappt das Weibchen den Laich wieder auf. So geht es eine halbe Stunde lang.

Das Weibchen hat nun sämtliche Laichkörner im Maule, d. h. es hat diese in einem von dem erweiterten Maule gebildeten Kehl- oder Kiemensack untergebracht. In dieser „Brutmaschine" kommen die kleinen Fischchen zur Entwicklung. In kurzen Pausen wendet das Weibchen die Laichkörner durch ein Bewegen des Maules, so daß die hinten gelegenen nach vorn kommen. Vom neunten Tage an konnte man sehr gut die Bewegungen der kleinen Fischchen beobachten; am sechzehnten Tage wurden sie endlich zum ersten Male aus ihrem dunklen Gefängnis entlassen. Sie waren ungefähr 5 mm lang. Wenn man nun bedenkt, daß das Muttertier selbst nur 4 cm lang ist und 25 Junge in dem verhältnismäßig kleinen Kehlsack zur Entwicklung gelangten, so kann man sich vorstellen daß die jungen Fischchen wie Heringe in der Tonne, aneinander geschichtet gelegen haben und trotzalledem wurden sie wie die Laichkörner gewendet.

Sehr interessant war es zu beobachten, wie sich die jungen Fischchen von Zeit zu Zeit vor dem Maule der Mutter ansammelten und wie diese dann einen nach dem andern aufschnappte, um sie nach ungefähr zehn Minuten wieder auszuspeien. Es geschah dies täglich mehrere Male um die Jungen zu füttern. Der Kehlsack ist also nicht nur „Brutmaschine", sondern dient später auch als „Speisekammer". Und trotzdem nimmt auffallender Weise das Weibchen vom Ablaichen an bis zum Ausschlüpfen der Jungen keinerlei Nahrung zu sich und sucht sich naturgemäß nach so langer Fastenzeit durch um so gründlichere Futteraufnahme zu entschädigen.

Bücherbesprechungen

Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur. Begründet von Dr. Mich. Bach. Gänzlich umgearbeitet und bedeutend vermehrt von Prof. Ludw. Borgas. Verlag Bachem, Köln. 4 Bde., je 3,50 ℳ.

Schon bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1864 hat sich das Bach'sche Werk durch den glücklichen Versuch, die Darstellung der Pflanzen und Tiere auf biologische Grundlage zu stellen, bei naturfreundlichen Lesern so gut eingeführt, daß in kurzer Zeit die Reihe der gebotenen Aufsätze stattlich vermehrt werden konnte, und das Buch in zweien seiner, mittlerweile auf vier herangewachsenen Bände schon in der 12. und 13. Auflage vorliegt. Der neue Herausgeber hat in vorzüglicher Weise dafür gesorgt, daß die Erfahrungen der modernen Naturwissenschaft Verwertung fanden und das Werk, dem gutgewählte Bilder als Schmuck und belehrende Beigabe eignen, als gutes naturwissenschaftliches Lesebuch einem weiten Kreise empfohlen werden kann. Es bietet in angemessener Sprache zwanglos aneinandergereihte Aufsätze über einzelne Tiere und Pflanzen, wie über zusammengehörige Gruppen, von denen wir mit besonderer Liebe und in breiterer Darstellung Ameisen, Honigbienen, tierfangende Pflanzen, Pflanzenläuse, Schnirkelschecken, Echsen und Schlangen Deutschlands usw. behandelt finden.

K. Schenkling, Taschenbuch für Käfersammler. 6. stark erweit. u. verbess. Auflage. Leipzig (O. Leiner) 1909 (ℳ 3,50).

Das Werkchen ist dem Käfersammler schon seit langem vorteilhaft bekannt. Man hat bei den bisherigen Auflagen die veraltete Nomenklatur bemängelt. Dies ist in der vorliegenden Aufl. zugunsten des Werkes geändert. Das Buch enthält an 1200 Käferbeschreibungen, einen praktischen Sammelkalender und eine Einführung in die Terminologie, die zum Bestimmen nötig ist. Außerdem Winke für den Sammler und Präparator. Auf 12 allerdings nicht ganz tadellosen Farbentafeln, sind alle wichtigeren Formen dargestellt. Jedenfalls kann das Buch auch jetzt mit gutem Gewissen empfohlen werden.

Ludwig Amadeus von Savoyen — Dr. F. de Filippi, Der Ruwenzori. Leipzig (F. A. Brockhaus) 1909. 8°. Mit 35 Vollbild. 4 Pan. 4 Karten (ℳ 12,—).

In sehr anziehender und in bestem Sinne gemeinverständlicher Weise wird in dem Buch eine kühne Bergbesteigung geschildert, die der durch seine Polarfahrt und neuerdings die Erforschung des Himalaja weitbekannte Herzog der Abruzzen im Sommer des Jahres 1906 nach dem sagenhaften afrikanischen Mondgebirge des Ptolemäus mit einer großen Expedition unternahm.

Diese „Hochgebirgstour" nach Innerafrika hat jedoch nicht nur sportliches Interesse, sondern förderte auch die Naturkenntnis durch mancherlei Sammlungen, vor allem jedoch durch eine genauere topographische Aufnahme (von Cagni) des bisher ganz dunklen Erdstriches zwischen den Wohnsitzen der Ugandaneger und Monbuttas, der seit Stanleys Zeiten den poetischen Namen der „blauen Berge" führte.

Auch für den Pflanzengeographen fielen verschiedentlich besonders interessante Entdeckungen ab; z. B. ist die Schilderung des Erikazeenurwaldes in ihrer Art ein Kabinettstück.

Sehr zu loben sind die photographischen Gebirgspanoramen von Vittorio Sella, wie überhaupt die mustergültige und reiche Ausstattung des Werkes. Unter den neueren Reisewerken kann es sich in jeder Hinsicht mit Ehren sehen lassen.

D. Geyer, Die Weichtiere Deutschlands. Stuttgart. (Strecker & Schröder.) [Naturwiss. Wegweiser Ser. A, Bd. 6.]

Der gleichen Serie angehörig ist auch das Werkchen von D. Geyer, das eine sehr ansprechende biologische Schilderung der einheimischen Schnecken und Muscheln bringt. Der Verfasser, ein guter Kenner dieses vielbeliebten Faches wird ihm mit seinem Büchlein wohl manchen neuen Freund werben. Auch für dieses Bändchen gilt, was wir für das vorige sagten: es gehört für Spezialinteressenten. Besonders lobend hervorheben muß man hier die schöne Ausstattung. Die Farbentafel ist gut, die zwei Schwarztafeln sogar ausgezeichnet. Die Textbilder, meist Naturaufnahmen, machen das Büchlein sogar dem Fachmann schätzbar.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1909/10 · Heft 5

30. November 1909.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Bilder aus der Heimatkunde / I. Das Demeljoch / Von R. Francé

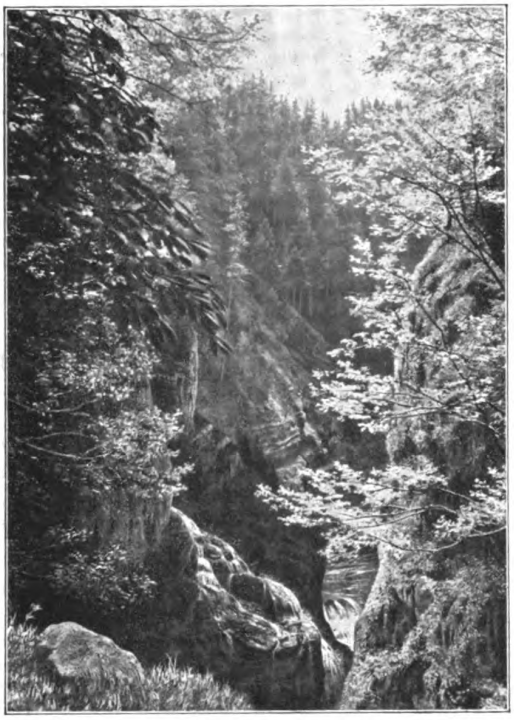
Mit 4 Abbildungen

Ich kann nicht annehmen, daß irgendeiner meiner Leſer weiß, wo dieſer Berg iſt. Ich ſelbſt habe ſeinen Namen bis vor kurzem auch nicht gekannt, obwohl ich ihn ſchon oft umſchwärmte,

Das Karwendelgebirge und ſeine Vorberge von Hochrotwand aus geſehen. (Original von H. Dopfer)

ihn mit Phantaſiebildern ausſchmückte und in Gedanken auf ſeinem Rücken heimiſch war, wie in meiner vertrauten Wohngaſſe. Man kann nämlich auf keinen der bayeriſchen Voralpenberge ſteigen vom Herzogſtand bis zum Wendelſtein, ohne ihn zu erblicken, bald als mächtige Felspyramide, dann wieder als ſchön geſchwungenen zahmen Rücken oder bloß als ſteile Wand in zahlloſen Abſätzen und Schrofen niedergehend in die Wälder, die vorgelagert ſind. Aber es ſind ſo viele Kameraden um ihn verſammelt, und mächtigere Bergketten hinter ihm erdrücken ſein Bild im unendlichen Rund der Ausſichtsberge, daß das zerſtreute Auge über den einzelnen hinwegſieht. Keines der alpinen Handbücher macht auf ſeine intimere Schönheit aufmerkſam, es fehlt im Netz der „markierten" Wege, viele Stunden im Kreis um ihn hallt kein Pfiff einer Lokomotive und ſogar die Poſt fährt nur einmal im Tag während kurzer Sommerwochen zu einem einſamen Haus, das an einer ſeiner Flanken ſo weit ab von ihm liegt, daß man dort ſeinen Gipfel noch nicht ſehen kann. Ich habe alles ſtudiert, was ſich über das Demeljoch erfahren ließ, ſonſt

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



An der Dürrach. (Naturaufnahme von H. Dopfer)

wüßte auch ich diese Dinge nicht. Warum man an einem Berge oder richtiger noch, an einem solchen fernen graublauen Schattenriß, den man einmal sah, mit Liebe hängt und ihn mit Sehnsüchten umrankt? Ich weiß es nicht. Aber mitten im Hasten und Arbeiten des Tages, in ermüdenden Studien oder im Lärm der Gassen unserer großen Stadt kommt es auf einmal über die Seele, wie ein süßer klingender Ton, auf den man horchen muß ... und vor dem Auge hängt dann das weite Land, still, schimmernd und mitten drin die kühne Bergesform, nur unendlich zart entrückt, wie in unerreichbarer Ferne. Wenn man solche Anfälle hat, wird man für einen Naturfreund gehalten.

Und dann wandert man eines Tages fern von der Stadt durch weltverlassene Täler und sucht den Berg der Sehnsucht.

Wir gingen aber nicht des Tages, sondern des Nachts, denn man kann das Demeljoch von München nicht erreichen, ohne zwei Tage darauf zu verwenden. Schon bevor man zu ihm kommt, hat man einen Hochgenuß. Wir gingen des Nachts durch das Tal der rauschenden Isar, von Lenggries bis Fall, wo das grüne Flüßchen über ein Felsenriff lustig hinabhüpft, als wär's ein Berglerbursch.

An verschlafenen Gehöften vorbei geht das Sträßchen, dann durch pechschwarze Wälder, in denen das Licht der Laterne gespenstig spielt und alle Waldgeister zu einem Schattenleben erweckt. Die Sterne funkeln, als seien sie hier dem Menschen viel näher denn in dem Dunst der Städte, das Wässerlein murmelt und gluckst den Weg entlang, so beredt, als wolle es wirklich etwas sagen und wir hätten nur seine Sprache nicht gelernt. Dann leitet der Weg durch felsige Schluchten, in denen Licht und Schatten fratzenhaft kämpfen, ein einsamer Wagen rumpelt durch die unendliche Stille und mitten im finsteren Wald kauern schweigend zwei vermummte Gestalten, die blitzenden Gewehrläufe vor sich. Grenzer sind es, denn diese Straße führt vom bayrischen Boden nach Tirol, und gerade das Demeljoch ist einer der Grenzpunkte und ist an seinem Hauptgrat so entzweigeteilt in die beiden Reiche, daß man dort mit den Füßen in Österreich nach Halt suchen, ihn aber erst mit den Händen in Deutschland finden kann.

Es geht auf ein Uhr. In der warmen Nacht rüstet sich ein schauerndes Morgenlüftchen zurecht, da bellt irgendwo fern ein Hund, und ein Goldpunkt zittert am tiefschwarzen Hang eines schweren unförmlichen Berges. Dieses Licht ist Fall.

Eine halbe Stunde später ruht man in einem Jagdhaus von ungewohnter Eleganz. Massiv geschnitzte Eichenmöbel, eine prächtig getäfelte Decke wie in einem Schloß, und Betten, in denen es sich nicht nur nach dem mehrstündigen scharfen Marsch entzückend ruht.

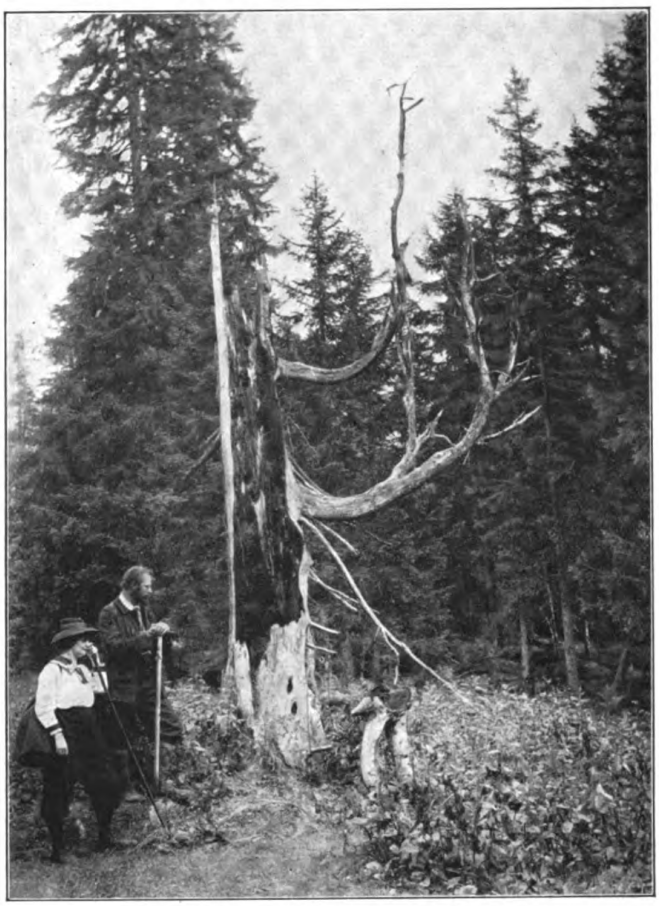
Ein blitzender Morgen verwandelt das ernste Landschaftsbild der Nacht in heitere Lieblichkeit. An den Höhen ziehen die Frühnebel, Herdenglocken läuten, würzig strömt im Morgenwind die Luft über taufrische Matten, um die sich bis zu blassen Höhen ein Bergkranz dehnt, dem man sofort den Charakter der Karwendelvorberge ansieht: die Neigung bösartig zu werden, wie der Bergsteiger sagt, den Aufbau aus Kalk mit tief erodierten Schluchten und Tälern, wie es in der lehrreicheren Sprache des Geographen heißen würde.

Ein solcher Kalkberg ist auch das Demeljoch, an dessen Fuß wir nun stehen. Aber er hat lange Füße dieser Berg, denn nach vier Stunden Wandern und scharfem Steigen sitzen wir erst beim „Demelniederleger" und wissen aus der Karte, daß wir noch die Zotenalm, den Baierl, den Rotwandniederleger und Hochrotwand besuchen werden, ehe es zum Gipfelgrat gehen kann. Aus der Lieblichkeit des Morgens ist längst Beschwerde geworden, so wie der heitere kristallklare Himmel sich in einen dünsteschweren gewandelt hat, an dem verdächtig dichtgeballte Wolken stets von neuem über die Felsjoche quellen, die im Süden übereinander steigen zu immer höheren Ketten. Wir wollten nur zum Genuß wandern, ohne Absicht zu Lernen und zu Forschen, aber aus dem Tag wurde ein Vortrag über die Gefahren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Alpen. Denn in den Hochbergen kommt es immer anders als man denkt.

Schon das Dürrachtal, dem entlang wir heraufgestiegen sind, hat uns ununterbrochen demonstriert, wie die Kalkalpen gebaut sind. In tief eingerissener Schlucht rauscht das kümmerliche Bächlein, stundenlang durch Klammen mühsam sich Weg suchend. Ein geschickt angelegter Steig führt immer wieder zu köstlichen Aussichtspunkten in die felsige Tiefe mit ihren Kulissenwänden, an denen Sturzbäche hinabspringen und manchmal nur als blitzender Wasserstaub von Kirchturmhöhe ins Dunkel versprühen. Aus einem großartigen Felsenzirkus bricht er hervor dieser vielnamige Bach, den die Tiroler den Bächentalbach oder auch den Tonauer nennen, in einer sonderbaren treuen Erinnerung an längstverrauschte letzte Wellen der Weltgeschichte, die sogar bis in diese verlorenen Täler drangen. Denn wenn es nicht Aquila heißen sollte, so wüßte man nicht zu sagen, woher es den Namen hat das Jagdhaus Agilla, das an diesen Bächen steht. Und wenn sie nicht von den Räthern geprägt wurden, die bis zur Völkerwanderung hier rodeten, so wären sie sinnlos die Namen der Berge, von denen man ins Bächental hinabsehen kann; der Juifen, die Reth, der Ishals, davor die Löcherwänd und die Wildstrich in unglaublicher Wüsthheit niedergehen zur düstern Schlucht von Agilla. Aber sie sind weggestorben diese Räther und es ist ihnen niemand nachgezogen. Auf viele Meilen in der Runde gibt es keine Ortschaften in den Karwendelvorbergen, nur Jagdhütten und Almen, die auch oft genug verfallen und verlassen sind. Ein unheimlich Land ist dieser Südwinkel Deutschlands, denn oft muß dieser Sturzbach Tote hinuntergespült haben zum Fall, deren Historie in der rührend unbehilflich dramatischen Art der Älpler auf zahllosen Marterln abgebildet ist, entlang der Dürrach. Die armen Holzerknechte stürzen auf diesen Bildern kopfüber in die Klammen, Riesentannen erschlagen sie oder es ist nur ein ungelenkes Gedicht auf der Blechtafel für den „tugendsamen Jüngling", den man hier tot fand. Dreizehn habe ich gezählt, dann hörte ich zu zählen auf.



Eine „Blitzschlagrohne" auf der Demelalm.
(Originalaufnahme von H. Dopfer)

Am Berghang oben bei den Almen sieht es nicht heiterer aus. Die Marterlchronik hat nun andere Bildvorwürfe. Lichterloh brennt die Alm und der Volksdichter erzählt dazu, daß die Jungfrau Sennerin mit vom Blitz erschlagen wurde. Es muß ein verhängnisvoller Ort sein, dieser „Demelniedergläger", denn in der Waldumrahmung hat sogar die Natur ihre Marterln errichtet als verkohlte Baumleichen, die vielleicht an dem Tag abgebrannt sind, als die arme Kuhmagd den Gefahren der Alpen erlag.

Eine entzückende Wildnis nimmt uns auf, durch die man sich den Weg suchen muß von Alm zu Alm, stets geleitet durch den Bergesgipfel, der auf dieser Seite unansehnlich in rasigem Gehänge hinanzieht. Liebbekannte und fremde Berggestalten blicken durch die Waldeslichtungen, auf einmal reißt sich das ganze Bild auf und umspielt von dem matten Leuchten der hinter Wolken wandernden Sonne liegen die Tiroler Berge: das vielgezackte Karwendel, die schöngeformten Spitzen des Sonnwendgebirges und dahinter ein Meer ungekannter Felsenhäupter wolkenzart, überirdisch, leicht hingehaucht — aber nur für einen Augenblick, denn am Himmel schiebt und drängt sich eine stumme Wucht, und verhängt mit eiliger Zurüstung eine Gebirgswand nach der anderen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kaskadenbildung im Grufttal. (Naturaufnahme von H. Dopfer)

Man sieht kaum wie es geschieht, und auf einmal ist die ganze Aussicht weggewischt, ein stumpfes Weißgrau ist wie ein Tuch vor die lockenden Bilder gespannt und seit nun die Sonne nicht mehr scheint, ist's auch ringsum einfarbig. Was vor fünf Minuten noch als köstliche Einsamkeit empfunden wurde, heißt jetzt traurige Verlassenheit und legt sich niederdrückend auf die Fittiche der Seele. Aber was ist das? Mit einem hohlen Pfeifen, wie der schwere Flügelschlag eines Ungeheuers hat sich der Wind aufgemacht — und wirklich da schwebt es heran, ein weißes Leichentuch mit schlaffen Falten, dann wieder brodelnd wie giftig kochende Dämpfe. Der Hochnebel ist's. Wir stehen auf Hochrotwand, gerade auf dem Joch zwischen dem Demelgipfel und dem kühnen Felsenkopf des Juifen. Bei 1526 m stehen wir, sagt die Karte, genau 400 m fehlen also noch zum Gipfel. Aber von ihm ist nichts zu sehen. Brodelnde Schwaden ziehen von ihm herab, gleich werden sie uns einhüllen. Wir können nicht mehr hinauf. Und sogar wenn wir es erzwingen, so stehen wir oben in der grauen feuchten Wolke und können kaum den Boden zu unseren Füßen sehen. Aber es wäre eine Versuchung des Berggeistes, ihn jetzt bezwingen zu wollen. An dieser Schulter bricht das Joch jäh ab: hier heißt es auch gar nicht mehr sanft und lockend Demeljoch, sondern Gamsgeröll und mitten drin, in einem Felsenkessel liegt ein träumerisches Wasser. Zu dem sagt man vielsagend: Gruftsee. Und von 1926 m zu 840 m führt schnurstracks das Grufttal hinab. Dort müssen auch wir hinunter. Rasch steigen wir über Almboden ab, eine flache Mulde wird binnen fünf Minuten zur Felsenschlucht, an deren Saum etwas wie ein Steig sich senkt. Ist's ein Jägerpfad, ist's ein Gemswechsel? Wir untersuchen nicht. Hinunter, bevor der Nebel kommt und die Dunkelheit, denn es ist hoch am Nachmittag. Das Tal geht nicht mehr hinab, es stürzt hinunter. Und der Steig hat uns betrogen. Denn er ist nicht mehr da. Auch die Karte, der getreue Führer, versucht zu täuschen. Denn nach ihr sollte ein Steig da sein. Wir versuchen auf dem gangbarsten Weg vorzudringen. Zehn Minuten später stehen wir in vollkommener Wildnis. Links bricht das Felsicht senkrecht ab, unten tost ein unbekannter Bach in Klammen, darüber steigt das Gamsgeröll hinan, mit furchtbaren Plattenschüssen baut es sich auf, eine Wand nach der andern, jedes Stockwerk haushoch, nur von einem kleinen Rasenstreifen unterbrochen, da und dort ein Band von Krummholz und hoch oben schwebt und flackert die Nebelwand. Rechts ist noch Wald, aber man muß sich an den Bäumen halten, um den steil abschießenden Boden nicht unter den Füßen zu verlieren. Und vor uns: ein grünes Tal, weich besonnt vom Spätlicht des Tages, das nun über dem Joch wieder hervorgebrochen ist. Aber auch dieses Tal ist für den Kennerblick unheimlich rasch in große turmhohe Absätze gegliedert. Hier gehen Riesenstufen nieder. Wir werden ins Gewände kommen, sagt der argwöhnische Verstand. Und eindruckslos ist der herrliche Spätsommerabend, mit der klaren durchsichtigen Luft und dem Blick auf die vielen versonnt träumerischen Waldberge. Dort hinten, weit draußen in Glashütte, geht drei Stunden später die letzte Post nach Tegernsee — und wir stehen hier oben verirrt. Und bald kommt das trügerische Dämmerlicht. Das ist der einzige Gedanke. . . . .

Wir trennen uns. Jeder versucht eine gangbare Stelle zu finden. Mit langen Rufen hält man sich beisammen. An dem Bach unten trifft man sich wieder. Von Felsstufe zu Stufe plätschert er herab, in seidenweichen Wasserfällen und wir hören es deutlich, daß er unten tost und donnert, weil er in Tiefen springen muß, aus denen schon das Dunkel höher kriecht. Auch das vielstündige Steigen meldet sich: die Knie zittern müde. Ein neuer Pürschgang endet an einem senkrechten Wandsturz, von dem man tief unten höhnisch einen Weg heraufgrüßen sieht. Zurück? Unmöglich. Vorwärts? Hier geht es nicht. Ein Biwak in der nassen Schlucht? Wir Männer wären bereit, aber die mutige kleine junge Frau die mit uns ist, sagt frösteln: Nein, niemals. Hinunter!

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Und das soll man nicht. Das ist die Gefahr in den Alpen. So geschieht das Unglück. Durch das Hinunter um jeden Preis. Die Klammen, der Blitzschlag, die Hochnebel, die Abstiege im pfadlosen Gewände, das Durchsetzen des Willens — an solch einfachen Dingen hängt der Tod in den Bergen.

Aber wir sind doch gut hinuntergekommen. Denn ein entschlossener Versuch abzusteigen hat uns auf den Weg gebracht, auf eine ganz neue herrliche Straße sogar, so kunstreich angelegt, mitten durch die Felsen, mit so großartigen Ausblicken auf das Grufttal und seinen Bergesrahmen, daß durch sie allein mein Berg berühmt werden wird, und von Zehntausenden scherzend begangen, er, der uns mit dem ganzen Ernst der Natur das Lachen verwehrte.

Ich habe dieser Tage wieder hinübergesehen zum Demeljoch. Ein kleines Wölkchen lag darauf, so unschuldig und hold, als wäre es gar nicht auch so ein tückischer Nebel wie jener an dem ersten Abend. Silberblau lag das Gamsgeröll, das ganze ein zartes Flöckchen nur, die Spalten und Wände, die Riesenstufen, die tosenden Bäche und Klammen, die ganze ungeheure schaurige Einöde des Grufttales, die große gigantische Bergeslast, alles zusammen nur ein blauvioletter Farbenfleck . . . .

Und die Sehnsucht spannte von neuem die Flügel und alle Möglichkeiten und Mühsal und Gefahren sind vergessen.

In solcher Stunde der Erinnerung errät man das Geheimnis des Alpinismus. Aber in Worten läßt es sich nicht sagen . . . .

*

Entwicklungsexperimente / Von Dr. C. Thesing

Schluß. Mit einer Abbildung

Auch zur Lösung zahlreicher anderer Fragen bietet das Experiment wertvolle Hilfe. Seit Jahrhunderten, möchte man sagen, stehen sich in der Biologie die Forscher in zwei große Lager gesondert gegenüber. Die Schlagworte, die sie trennen, heißen Evolution und Präformation. Nur in groben Zügen seien hier diese beiden wichtigen Theorien skizziert, wobei der Präformationslehre als der älteren Lehre der Vorrang eingeräumt werden mag, wenngleich ihr Ansehen, das ist gerade dem Experiment zu danken, im Abnehmen begriffen ist. Die ältesten Präformisten, denen natürlich die gesamten Ergebnisse der modernen Zellforschung noch fremd waren, stellten sich vor, daß in dem Ei bereits das vollständige Tier mit seinen sämtlichen Organen als winziges Miniaturbildchen enthalten wäre. Durch die Befruchtung würde der kleine Keim zum Wachstum angeregt, so daß danach die ganze Entwicklung eigentlich nur in einem Größerwerden der schon vorhandenen Teile bestände. So meinte der berühmte italienische Physiologe und Physiker Spallanzani, angeregt durch seine Untersuchungen über die Entwicklung der Frösche, da der Frosch sich durch Umwandlung aus der Kaulquappe entwickle und diese direkt aus dem Ei hervorginge, so müßte in dem Ei bereits ein fertiges Fröschchen enthalten sein. Nun unterscheidet sich jedoch das befruchtete Ei äußerlich in keiner Weise von den unbefruchteten, die noch am mütterlichen Eierstock hängen. Man kann sich daher nicht wundern, wenn die älteren Anhänger der Präformationslehre zu der für uns heute ganz unverständlichen Annahme gelangten, daß die Embryonen der Frösche auch vor der Befruchtung schon längst in diesen Eiern enthalten wären. Ja in der weiteren Verfolgung dieses Gedankenganges gelangte man sogar zu der Vorstellung, daß die Embryonen in ihren Keimzellen sogar wieder die Anlagen der folgenden Generationen enthielten, nur in einem noch winzigeren Maßstabe, so daß auf den Menschen übertragen, Eva in ihrem Eierstocke alle Menschengeschlechter trug, welche je gelebt haben und in aller Zukunft noch geboren werden.

Das war natürlich eine recht grobe Vorstellung, die sofort fallen mußte, als die verfeinerten optischen Hilfsmittel einen genaueren Einblick in die Strukturverhältnisse des Eies und den Entwicklungsgang gestatteten. Allein schon durch die Entdeckung der männlichen Samenfäden wurde das Ei seiner vorherrschenden Stellung beraubt.

Zuerst verfiel man freilich in den entgegengesetzten Fehler. Man glaubte der Schwierigkeiten dadurch Herr werden zu können, daß man das Ei zu der Rolle eines toten Nährmaterials herabdrückte, in dem der eindringende Samenfaden lediglich die geeigneten Bedingungen zu seiner Entfaltung fände. Einige phantasiebegabte Untersucher behaupteten sogar, in den menschlichen Samenfäden ein winziges Männlein gesehen und unter dem Vergrößerungsglas seine Häutung und Weiterentwicklung verfolgt zu haben. Begegneten diese Erzählungen auch bald lebhaftem Widerspruch, so herrschte doch über die wahre Bedeutung von Eiern und Spermatozoen bis in das neunzehnte Jahrhundert hinein völlige Unklarheit. Erst mit der Aufstellung und Begründung der Zellentheorie, mit dem Nachweis, daß beide Arten von Keimen einfache Zellen seien und daß die Befruchtung in der Verschmelzung einer männlichen mit einer weiblichen Zelle bestehe, begann sich der Schleier, der solange über diesen rätselvollen Erscheinungen ausgebreitet lag, etwas zu lüften.

Der bedeutendste Vertreter der modernen Präformationslehre, die mit diesen groben früheren Vorstellungen eigentlich nur mehr den Namen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gemeinsam hat, ist der Freiburger Zoologe August Weismann. Leider verbietet mir der Raum, hier näher auf Weismanns geistvolle Theorien einzugehen. Ich muß mich auf das beschränken, was unbedingt zum Verständnis erforderlich ist.

Langjährige Untersuchungen haben es wahrscheinlich gemacht, daß sowohl im Ei wie im Samenfaden die Vererbungssubstanz, durch welche die väterlichen und mütterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen übertragen werden, in dem Zellkerne und zwar in dem sogenannten Chromatin enthalten sei, ist doch das Chromatin die einzige Substanz, die bei der Zellteilung stets in genau gleichem Verhältnis auf die jungen Zellen übertragen wird. Dann hörten wir ja auch bereits, wie sehr sich Ei und Spermatozoon voneinander unterscheiden und wieder ist es nur der Gehalt an Chromatin, in welchem beide trotz aller Unterschiede einander gleichwertig sind. Das aber muß man von dem Erblichkeitsträger a priori erwarten, da ja die Eigenschaften des Vaters in genau derselben strengen Weise vererbt werden wie die der Mutter. Endlich läßt sich auch, auf experimentellem Wege wenigstens, der Nachweis führen, daß der Kern und nicht das Protoplasma der Keimzellen die Ausgestaltung des heranwachsenden Lebewesens bestimmt.

Durch heftiges Schütteln gelingt es leicht, reife Eier von Seeigeln in mehrere Teilstücke zu zerlegen. Es entstehen auf diese Weise natürlich sowohl kernhaltige wie kernlose Protoplasmaklumpen. Bringt man jetzt solche kernfreie Eifragmente in einen Tropfen Seewasser mit männlichen Samenfäden zusammen, so verhalten sich die Spermatozoen genau als ob sie vollständige Eier vor sich hätten, sie dringen in die Plasmamasse ein, führen also mit anderen Worten eine Befruchtung aus.

Da der Eizelle ihr lebenswichtigster Teil, der Kern, fehlt, sollte man meinen, der Befruchtungsakt müßte resultatlos verlaufen. Wider alles Erwarten sehen wir jedoch auch hier das nur mit dem Spermakerne ausgerüstete Eiplasma zur Teilung und weiteren Differenzierung schreiten. Ja, Boveri und nach ihm anderen Forschern gelang es, aus den kernlosen, befruchteten Stücken von Seeigeleiern vollkommen ausgebildete Pluteuslarven zu erzielen, die sich nur, infolge der geringeren Menge an Nährmaterial und Bildungsstoffen, durch ihre geringere Größe von normalen Larven unterschieden. Wie bei der Parthenogenese und künstlichen Befruchtung der Eikern, so genügt in den Fällen der Befruchtung kernloser Eifragmente der Spermakern allein, um einen vollständigen Organismus zu erzeugen.

Doch Boveri führte seine Versuche noch weiter aus und vermochte den Nachweis zu erbringen, daß die aus kernlosen Eistücken hervorgehenden Tiere nur rein väterliche Charaktere besitzen, daß also lediglich der Kern erbliche Eigenschaften zu übertragen vermag.

Zu diesem Zwecke schlug der Forscher den Weg der Kreuzung oder Bastardierung ein. Bei den beiden Seeigelarten Echinus und Sphaerechinus unterscheidet sich das Pluteusstadium sehr augenfällig in der äußeren Gestalt sowohl wie im Bau des Kalkskelettes. Die Larve von Echinus ist schlank und elegant, die von Sphaerechinus plump und gedrungen. Zuerst überzeugte sich Boveri, daß durch einen normalen Bastardierungsprozeß, d. h. durch eine Befruchtung vollständiger Eier von Sphaerechinus mit Echinussamen Mischlarven entständen, die Merkmale beider Eltern an sich trugen und das Mittel zwischen den beiden extremen Typen hielten. Drangen jedoch Echinusspermatozoen in kernlose Eifragmente von Sphaerechinus, so entwickelten sich Larven von reinem Echinuscharakter, also mit nur väterlichen Eigenschaften. Diese wenigen Beweise mögen hier genügen. Die Boverischen Versuche in Verbindung mit den Erfahrungen bei der künstlichen Befruchtung zeigen aber auch noch außerdem, daß sowohl der Kopfkern des Spermatozoons, wie der Eikern mindestens die kompletten Anlagen für je ein vollständiges Individuum bergen müssen. In der befruchteten Eizelle wären demnach potentiell wenigstens zwei vollkommene Organismen, eines von väterlicher, das andere von mütterlicher Herkunft in ihren Anlagen enthalten. Wir dürfen nun wohl annehmen, daß bei der Embryonalentwicklung zwischen den elterlichen Anlagepaaren ein Wettstreit um die Vorherrschaft stattfindet, von dessen Ausgange es abhängt, ob späterhin das Kind eine entsprechende Eigenschaft seines Vaters oder seiner Mutter zur Schau tragen wird. Die Anlage für das betreffende Merkmal des unterlegenen Erzeugers ist natürlich auch in seinen Zellen enthalten, aber sie bleibt latent.

Wenn sich eine Zelle zur Teilung anschickt, sammelt sich das Chromatin des Kernes in der Form kleiner Stäbchen, der sogenannten Kernschleifen oder Chromosome, deren Anzahl für jede einzelne tierische Art eine fest bestimmte ist. So besitzt z. B. der gemeine Pferdespulwurm, Ascaris megalocephala univalens, in allen Körperzellen nur zwei Kernschleifen, eine andere Spulwurmart, Ascaris megalocephala bivalens, hat deren vier, in den Zellen unseres eigenen Körpers lassen sich 16 Chromosome nachweisen, die Weinbergschnecke, verschiedene Amphibien, Maus und Lilie (für Pflanzen gelten nämlich die gleichen Regeln), enthalten 24 und endlich bei einem kleinen Krebs, Artemia salina, steigt die Zahl der Kernschleifen sogar auf 168. Durch einen recht komplizierten Teilungsvorgang wer-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den die Kernschleifen der Länge nach durchtrennt und in entsprechender Anzahl auf die beiden Tochterzellen übertragen, die sie später auf dem gleichen Wege ihren Abkömmlingen übermitteln. Der Vorgang der Zellteilung ist der gleiche, ob sich eine Körperzelle teilt oder die befruchtete Eizelle sich zum Embryo entwickelt, stets wird der gesamte Chromosomenbestand in peinlich gleichmäßiger Weise den jungen Zellen übermittelt.

Nach der Auffassung Weismanns und seiner Anhänger ist diese Gleichmäßigkeit jedoch nur eine scheinbare. Selbst mit unseren stärksten Mikroskopen vermögen wir nur die groben Vorgänge bei der Teilung zu erkennen, während sich jenseits der Sichtbarkeitsgrenze weit feinere Prozesse abspielen, die sich nur durch Überlegung erschließen lassen. Schon die einzelne Kernschleife ist ein sehr kompliziertes Gebilde, das sich aus zahlreichen hintereinandergelagerten Plättchen, den Iden, zusammensetzen soll und jedes dieser Iden soll nicht etwa nur der Träger bestimmter erblicher Merkmale sein, sondern die gesamte Erbmasse für einen vollständigen Organismus in sich enthalten. Das Id wieder setzt sich aus noch kleineren Vererbungsstücken, den Determinanten, und diese endlich aus Biophoren zusammen. In manchen menschlichen Familien kommt z. B. vor dem Ohre ein kleines, kaum stecknadelkopfgroßes Grübchen in der Haut vor, dessen Vererbung von der Großmutter auf den Sohn und mehrere Enkelkinder Weismann beobachten konnte. Es muß daher nach seiner Meinung im Keimplasma der Großmutter ein entsprechendes, winziges Vererbungsstückchen, ein Determinant vorhanden gewesen sein, der die ungewöhnliche Ausgestaltung dieser kleinen Hautstelle bewirkt. In entsprechender Weise wird jede, selbst die kleinste selbständig vererbbare Partie des Körpers, im Keimplasma durch einen selbständigen Determinanten vertreten und in ihrer Entwicklung bestimmt.

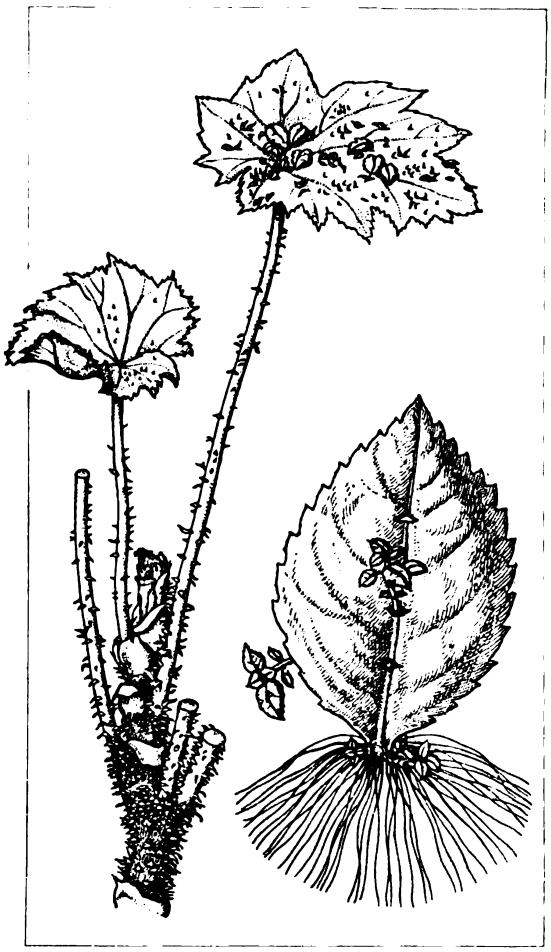
Wie kommt es nun, daß bei der Entwicklung der Eizelle die jungen Zellen sich in so verschiedener Weise differenzieren, die einen zu Nerven-, die anderen zu Muskel- und wieder andere zu Bindegewebszellen werden? Das läßt sich nach der Meinung der Präformisten nur dann begreifen, wenn man die Hypothese aufstellt, daß die scheinbar gleichwertigen Teilungen in Wahrheit erbungleich sind, d. h. daß im Laufe der Embryonalentwicklung eine allmähliche Zerlegung der Erbmasse in die einzelnen Determinanten erfolgt und die verschiedenen Zellarten zuletzt nur mehr die ihnen eigentümlichen Vererbungsstückchen enthalten. Bei den Nervenzellen würden also die Chromosomen nur Nervenzellendeterminanten umschließen und bei den Muskelzellen nur Muskeldeterminanten. Die Entwicklung bestände demnach in einer „Selbstdifferenzierung" des Eies. Nur eine einzige Zellart macht von dieser Regel eine Ausnahme, das sind die zukünftigen Geschlechtszellen, denen stets auf besonderen Keimbahnen, die man von dem Ei bis zu den Geschlechtsorganen des heranwachsenden Tieres verfolgen kann, die gesamte Erbmasse mit allen Determinanten übermittelt wird. So wird trotz erbungleicher Teilung die Kontinuität des Keimplasmas gewahrt.

Einen anderen Standpunkt vertreten die Evolutionisten oder Epigenetiker, welche die Möglichkeit einer erbungleichen Teilung schlechthin leugnen. Welche Aufgabe die Körperzellen auch auszuüben haben, in ihrem Kerne soll doch stets die ungekürzte Erbmasse vorhanden sein, aber nur die für die betreffende Zellart spezifische Anlage ist aktiv, alle anderen verharren in Latenz. Die Entwicklung ist also keine Selbstdifferenzierung, sondern eine abhängige. Schon durch den Teilungsvorgang an und für sich werden die Abkömmlinge des Eies unter die allerverschiedensten Bedingungen versetzt; die einen geraten an die Oberfläche, andere ins Innere, und diese Ungleichheit der äußeren Verhältnisse bestimmt erst ihr Schicksal.

Das sind scharfe Gegensätze, die sich schwer ausgleichen lassen. Die Beobachtung gibt den Evolutionisten recht, da alle Zellteilungen scheinbar erbgleich verlaufen, aber auch Weismanns Theorie hat viel bestechendes, wird einem doch unter ihrer Voraussetzung der Vorgang der Differenzierung viel einleuchtender. In gewissen Grenzen vermag das Experiment zwischen den beiden Lehren zu entscheiden. Ist die Lehre von der Selbstdifferenzierung richtig, so müssen Teile eines sich entwickelnden Eies, die man zur selbständigen Entwicklung zwingt, notwendig Teilbildungen ergeben, enthalten dagegen die einzelnen Furchungszellen noch sämtliche erblichen Anlagen, dann wäre es möglich, daß sie sich zu vollständigen, nur kleineren Organismen entwickelten. Fraglich ist es nur, ab die Lebenszähigkeit dieser zarten Gebilde ausreicht, um so tief eingreifende Operationen zu überdauern. Zu unserem Glück ist das der Fall.

In seinen älteren Schriften vertrat Weismann noch den ganz extremen Standpunkt, daß bereits die erste Teilung der Eizelle erbungleich verliefe und zu einer Sonderung von Keimplasmazelle und Körperzelle (Soma) führte. Wäre das zutreffend, so könnte natürlich bei einer künstlichen Isolierung der beiden ersten Furchungszellen auch nur die Keimplasmazelle, die Stammutter der späteren Geschlechtszellen, eventuell einen ganzen Embryo erzeugen, die somatische Furchungskugel müßte jedoch notwendig zugrunde gehen oder vermöchte sich höchstens zu einer unvollständigen Mißbildung auszuwachsen, da sie ja bereits eine Einbuße der erblichen Anlagen erlitten haben soll.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Sproßstück von Begonia phyllomaniaca. Adventivsprosse (in Form kleiner beblätterter Pflänzchen) an der Sproßoberfläche, dem Blattstiel und der Blattspreite. Nach Göbel. (Verkleinert)

Die Versuche einer Isolierung lassen sich verhältnismäßig leicht ausführen. Bei vielen in der Entwicklung begriffenen Eiern genügt bereits ein kräftiges Schütteln, um die jungen Zellen aus ihrem Verbande zu lösen. In anderen Fällen muß man seine Zuflucht zu scharf geschliffenen Nadeln nehmen, bisweilen führt auch chemischer Einfluß, z. B. die Übertragung junger Entwicklungsstadien in kalkfreies Wasser zu einer Lockerung und Trennung der Zellen. Welche dieser Methoden zur Anwendung gelangt, richtet sich nach dem Untersuchungsobjekt und ist ohne besondere Bedeutung. Auf diese Weise experimentierte man an Eiern von Medusen, Stachelhäutern, Manteltieren, Fischen und anderen höheren Wirbeltieren und immer zeigte es sich, daß auch die isolierten Furchungszellen ganze, nur — entsprechend dem geringeren Nährmaterial — kleinere Embryonen liefern. Ja nicht nur die beiden ersten Zellen entwickeln sich unter günstigen Bedingungen zu zwei vollständigen Larven, sondern in manchen Fällen, z. B. bei Medusen und anderen niederen Tieren, vermag selbst noch jede der 4, 8, 16 und 32 ersten Furchungskugeln zu einem vollständigen Tier auszuwachsen. Damit ist der Beweis geführt, daß, bis zu diesem Stadium wenigstens, die Teilung noch erbgleich verlaufen ist und alle Embryonalzellen die ganze Erbmasse besitzen.

Zu scheinbar entgegengesetzten Resultaten leiteten allerdings andere Experimente, die mit Eiern von Ringelwürmern, Schnecken, Muscheln und Rippenquallen vorgenommen wurden. Namentlich bei den Rippenquallen oder Ctenophoren lassen sich vollständige Larven von bloßen Teilbildungen leicht an der Zahl der Flimmerrippen, die normalerweise acht betragen, unterscheiden. Isoliert man jedoch die beiden ersten Furchungszellen, so entwickeln sie sich wohl weiter, aber die aus ihnen hervorgehenden Larven besitzen nur je vier Flimmerrippen und wenn es gar gelingt, die Zellen des Achterstadiums zur getrennten Entwicklung zu zwingen, besitzen die Larven immer nur zusammen acht Rippen. Weismann hält dieses Ergebnis für einen Beweis, daß die Determinanten für die Flimmerrippen nur ganz bestimmten Zellen zuerteilt wären. Man kann jedoch nicht zugeben, daß diese Folgerung zwingend ist. Die Eier der Rippenquallen zeichnen sich durch einen sehr differenzierten Bau ihres Protoplasmas aus, und darin kann mit gutem Rechte der Grund gesucht werden, warum bei ihnen nach einem experimentellen Eingriff keine regulatorischen Umwandlungen einzusetzen vermögen, sondern Teilbildungen entstehen. Auch bei den Echinodermeneiern teilen sich ja anfangs die isolierten Zellen, als wären sie noch mit den übrigen in Verbindung und scheinen nur Teilbildungen liefern zu wollen. Man könnte daher meinen, auch bei ihnen hätte bereits eine Aufteilung des Anlagenbestandes stattgefunden. Nach einiger Zeit jedoch beginnen sie einen selbständigen Entwicklungsweg einzuschlagen und aus den ursprünglichen Teilbildungen gehen dennoch normale Zwerglarven hervor. Daß etwas Entsprechendes auch für die Ctenophoreneier zutrifft, zeigen Versuche von Driesch und Morgan, welche lediglich durch Abtrennung eines größeren Teiles des äußeren Protoplasmas vom ungefurchten Ei ebenfalls Larven mit verminderter Rippenzahl erzielten. Obwohl also in diesem Falle die Eier bestimmt ihr volles Kernmaterial und damit zugleich die erblichen Anlagen für acht Rippen besaßen, vermochten die Determinanten infolge des Plasmadefektes nicht zur Entwicklung zu gelangen.

Doch auch noch andere gewichtige Gründe lassen sich gegen die Theorie der erbungleichen Teilung ins Feld führen. Würde das Keimplasma wirklich im Verlaufe der Embryonalentwicklung in seine einzelnen Determinanten zer-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

legt, so daß die Zellen der verschiedenen Gewebe und Organe nur immer eine Art von erblichen Anlagen enthielten, dann könnte jeder Körperteil natürlich auch nur in der Einzahl ausgebildet werden. Ein eventueller Ersatz eines durch irgendeinen Unglücksfall verlorenen Gliedes wäre unmöglich. Nun kennen wir aber zahlreiche Tiere, ich erinnere nur an die Krebse, die mit einer verblüffenden Leichtigkeit Beine und Scheren abwerfen, bei denen verlorene Körperteile rasch durch Neubildungen ersetzt werden. Ja die Fähigkeit der Regeneration ist im ganzen Tierreiche weitverbreitet und namentlich bei niederen Lebewesen, z. B. vielen Würmern, so vollkommen entwickelt, daß selbst kleine, nur aus wenigen Zellen bestehende Teile des Körpers wieder zu einem ganzen Tiere auszuwachsen vermögen. Noch augenfälliger tritt uns das bei den Pflanzen entgegen, ist es doch bekannt, daß jede einzelne Zelle eines Begonienblattes eine neue Begonie zu entwickeln vermag und nach der Annahme der meisten Botaniker muß die Fähigkeit, unter günstigen Bedingungen die Art zu reproduzieren, überhaupt jeder Pflanzenzelle zugeschrieben werden. (Bild.)

Das Experiment entscheidet also zugunsten der erbgleichen Teilung. Die Entwicklung besteht offenbar nicht in einer Selbstdifferenzierung des Eies, sondern das Schicksal der einzelnen Zellen ist abhängig von der Lage, die sie im ganzen Organismus einnehmen und den Einflüssen, denen sie im Laufe der Ontogenese ausgesetzt sind. In einem späteren Artikel werden wir uns mit den Versuchen beschäftigen, die über den Einfluß der Umgebung auf die einzelnen Zellen und die werdenden und ausgebildeten Lebewesen angestellt wurden. Die Wichtigkeit planvoller Versuche wird dem Leser aber auch nach diesen wenigen Beispielen nicht mehr zweifelhaft sein.

Ein neu entdeckter europäischer Affenmensch

Von Dr. Ludwig Reinhardt*)

Es ist überaus merkwürdig, wie mit einem Male drei der allerwichtigsten Funde von Knochenüberresten des ältesten nachweisbaren Menschenvorfahren in Europa zutage traten, die uns interessante Einblicke auf seine Abstammung tun lassen. So wurde am 12. August letzten Jahres das gegen 400000 Jahre alte Skelett eines jugendlichen Eiszeitjägers aus der zu Ende gehenden vorletzten Zwischeneiszeit durch den Schweizer Archäologen O. Hauser in 1,6 m Tiefe in einer niederen Grotte bei Le Moustier in Südwestfrankreich ausgegraben.

Kurz danach fanden zwei französische Abbés A. und D. Bouyssonie in einer ebenfalls ganz mit Schutt ausgefüllten niederen Höhle bei La Chapelle-aux-Saints im Departement Corrèze in Mittelfrankreich in nur 60 cm Tiefe das Skelett eines alten Mannes der Neandertalrasse mit Feuersteinwerkzeugen, die sein Alter auf etwa 330000 Jahre bestimmen. Beide scheinen von ihren Hordengenossen mit Beigabe von allerlei Werkzeugen und etwas Fleisch zur Besänftigung der „Totengeister" bestattet worden zu sein.

In bezug auf körperliche Merkmale waren diese ältesten für uns nachweisbaren Bewohner Europas kleine Menschen von durchschnittlich etwa 1,6 m Höhe mit langem Rumpf, kurzen Extremitäten und großem Kopf. An letzterem war die Stirne schmal und sehr niedrig, die großen dunkeln Augen waren durch knöcherne Überaugenwülste vor Verletzungen geschützt, die Nase war flach und breitgedrückt, der Kieferteil stand schnauzenartig vor und trug einen großen Mund mit nicht gewulsteten, sondern schmalen Lippen und einem außerordentlich kräftigen Gebiß. Es sind dies alles sehr altertümliche, an die Verhältnisse bei Affen erinnernde Merkmale, wie auch die absolute Kinnlosigkeit, welche beweist, daß die Sprache noch sehr wenig ausgebildet war. Doch kannten jene Menschen bereits das Feuer, das sie auch selbständig zu erzeugen vermochten.

Sehr viel älter als diese Knochenüberreste des Menschen ist ein Unterkiefer, der in einer Sandgrube des Herrn Rösch in der Gemarkung Grafenrain beim Dorfe Mauer im Tale der Elsenz, eines Nebenflüßchens des Neckars, 10 km südöstlich von Heidelberg in einer Tiefe von 24,5 m gefunden wurde und sich nun im Heidelberger Naturhistorischen Museum als eine Rarität ersten Ranges befindet. Der Heidelberger Privatdozent für Anthropologie, Dr. Otto Schötensack hat die eingehende Beschreibung desselben kürzlich veröffentlicht.

An diesem Unterkiefer fällt vor allem auf, daß ihm alle Merkmale fehlen, die ihn zu einem menschlichen stempeln; einzig die vollzählig erhaltenen Zähne lassen uns keinen Augenblick darüber im Zweifel, daß er einem Vorfahren des Menschen und keinem großen Menschenaffen angehört hat; denn sonst würde man, abgesehen von verschiedenen andern Merkmalen, vor allem die Eckzähne stärker ausgebildet finden.

Dabei besteht ein ausgesprochenes Mißverhältnis zwischen dem außerordentlich kräftig gebauten Kieferknochen und den Zähnen; diese

*) Gemäß unserem Programm, die Leser möglichst unparteiisch zu informieren, bringen wir diesen Aufsatz, der über den Fund von Mauer eine andere Auffassung vertritt als Herr Dr. L. Wilser in Heft 1.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheinen für jenen zu klein. Der vorhandene Raum würde ihnen eine ganz andere Entwicklung erlauben. Zudem weichen die Zähne in vielen Beziehungen von denjenigen des heutigen Menschen ab, weisen dafür aber Verhältnisse auf, die wir sonst nur bei den Affen finden.

Ebenso verhält es sich mit der Bildung des Kieferknochens, der durchaus nicht menschlich, sondern vollständig äffisch gebaut ist, so daß wir ihn, wenn die menschlichen Zähne nicht wären, unbedingt einem großen Affen zuschreiben müßten. Vor allem fehlt ihm auch das spezifisch menschliche Kinn. Statt vorzuspringen und die bekannte Spitze zu bilden, fällt die Kinngegend noch weit mehr als bei den ältesten Eiszeitmenschen jäh nach innen zu ab, so daß wir daraus mit Sicherheit schließen können, daß ihr Träger noch vollkommen sprachlos wie die Affen war, wie dieser jedenfalls nur Laute ausstieß, um die Aufmerksamkeit seiner Genossen auf sich zu ziehen, und die betreffende Mitteilung durch Gebärde und Geste ausdrückte.

Wenn wir auch bloß diesen einen Knochen von ihm besitzen, so können wir gleichwohl mit vollem Rechte annehmen, daß er nicht mehr Affe und doch auch noch nicht Mensch, wohl aber ein Affenmensch war. Jedenfalls stand er als solcher der Abgangsstelle der die Menschenaffen und den Menschen umfassenden Familie der Primaten oder Herrentiere von demjenigen der Affen noch recht nahe. Er ging noch nicht ganz aufrecht, war am ganzen Körper stark behaart, hatte das Feuer noch nicht in seinen Dienst genommen, sondern lebte noch völlig wild als Tier unter Tieren.

Der Bildung der Zähne nach lebte er von gemischter Kost, mit Bevorzugung der Pflanzennahrung, die wohl vorzugsweise aus von ihm selbst von den Bäumen geholten Früchten bestand. Statt nur gelegentlich, wie die höchsten Affen, benutzte er regelmäßig abgebrochene Äste als Keule und Wurfspieß und durch Zerklopfen von Feuersteinknollen erzeugte Splitter als Werkzeug zum Schneiden und Schaben, wie auch Steine zum Aufklopfen von harten Nüssen. Nach Gebrauch wurden diese Urwerkzeuge ohne irgendwelche Formgebung einfach weggeworfen und jedesmal neue, vielfach früher schon einmal gebrauchte aufgenommen. Höchstens wurden die stumpf gewordenen Schneiden durch sogenannte Retusche geschärft.

Es wäre nun von größtem Interesse, auch das ungefähre Alter dieses europäischen Affenmenschen, des einzigen, den man bis jetzt kennt, herauszubekommen. Auch darüber können wir glücklicherweise Bestimmtes aussagen, indem in denselben Schichten, in denen er zum Vorschein kam, früher schon allerlei Knochen längst ausgestorbener wärmeliebender Tiere, wie des altertümlichen Urelefanten, des etruskischen Nashorns und Stenoschen Pferdes gefunden worden waren. Diese lebten am Ausgange der warmen Tertiärzeit vor dem Ausbruche der ersten Eiszeit. Danach läßt sich das Alter dieser Schichten nach meiner eingehenden Beweisführung am internationalen Archäologenkongreß in Köln im Juli 1907 auf über anderthalb Millionen Jahre bestimmen. Jedenfalls hat es ungeheurer Zeiträume bedurft, um aus dem halbtierischen Affenmenschen den heutigen Kulturmenschen hervorgehen zu lassen.

Dieser Unterkiefer des Affenmenschen von Mauer ist nicht nur das weitaus älteste Knochenstück des Menschenahnen in Europa, sondern auf der ganzen Welt überhaupt. Und er wird es jedenfalls noch auf Jahrzehnte hinaus bleiben; denn wir können kaum hoffen, aus so uralten Schichten einigermaßen gut erhaltene Skelettreste des Menschenahnen zu finden, ganz abgesehen davon, daß er in älteren Tertiärschichten so affenähnlich würde, daß wir seine Ahnenschaft zum Menschen gar nicht mehr erkennen könnten.

Er ist auch entschieden älter als die zu so großer Berühmtheit gelangten Knochenreste des aufrecht gehenden Affenmenschen von Trinil auf Java, den der holländische Militärarzt Dr. Eugen Dubois im Jahre 1894 in vulkanischen Tuffschichten am linken Ufer des Bengawanflusses fand. Dieselben wurden von ihrem Entdecker als spättertiär angesehen. Doch haben die neuesten Untersuchungen deutscher Gelehrter, wie Prof. Wilhelm Volz und Dr. Johannes Elbert in Berlin, ergeben, daß sie nicht so alt sind, sondern einem frühen Abschnitte der Eiszeit angehören.

Dieser durch seine menschliche Größe von 1,7 m und seinen aufrechten Gang ausgezeichnete Affenmensch von Java besaß einen Schädelraum von 850 ccm und stand damit gerade in der Mitte zwischen dem höchsten Menschenaffen, dem Gorilla, von 500 ccm und dem niedersten Menschen, dem Australneger, von 1200 ccm Inhalt. Er hatte sich also nicht bloß körperlich, sondern auch geistig hoch über den Affen erhoben und war auf dem besten Wege, sich zu einem Menschen zu entwickeln.

Aber gleichwohl können wir in ihm keine direkte Ahnform des Menschen erblicken — dafür spricht auch sein verhältnismäßig geringes geologisches Alter — sondern wir haben in ihm allem Anscheine nach einen auf dem Wege der Menschwerdung befindlichen Vetter aus einer blind endigenden Seitenlinie des Menschen vor uns, die nähere Beziehungen zu dem heute noch dieselben Gegenden bewohnenden Menschenaffen Gibbon aufweist.

Wie Dr. Elbert durch seine jüngsten Ausgrabungen in Mitteljava, in der weiteren Umgebung von Trinil, bewies, hat neben ihm schon der direkte Vorfahr des Menschen, der Urmensch,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gelebt und ihn dann, bevor er noch völlig Mensch geworden war, im Kampfe um die Nahrung ausgerottet. Jedenfalls sind neben dem einen Sprosse, der den Menschen hervorgehen ließ, noch andere Seitenzweige des Primatenstammes, also der die Menschenaffen und den Menschen umfassenden Familie der „Herrentiere", einst zu teilweiser menschlicher Bildung gelangt, um dann allerdings als gegenüber dem eigentlichen Menschenahnen minder begünstigte Wesen im Konkurrenzkampfe mit ihm zu unterliegen und spurlos zu verschwinden.

Die modernen Ansichten über die alkoholische Gärung

Von Prof. Dr. Emmerling

So weltbekannt die Tatsache ist, daß die Säfte süßer Früchte, wenn sie der Luft ausgesetzt sind, eine eigentümliche Veränderung erleiden; daß der süße Geschmack mehr und mehr verschwindet und einem „geistigen" Platz macht, so früh diese Beobachtungen benutzt worden sind, gegorene Getränke der verschiedensten Art in großem Maßstabe zu bereiten, so gehört doch die Erklärung der Gärungserscheinungen erst der neueren Zeit an.

Die wunderlichsten Ansichten wechseln mit geistreichen Theorien seit dem Mittelalter bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Eine neue Epoche beginnt mit den Untersuchungen Theodor Schwanns im Jahre 1838 über den eigentümlichen Organismus, welcher sich stets in gärenden Flüssigkeiten findet, und der uns heute allen als Hefe bekannt ist. Schwann erklärte diesen Organismus als zu den Pflanzen gehörend, ja er ging bereits so weit zu behaupten, die Gärung werde nicht nur durch die Hefe hervorgerufen, sondern die Intensität der Gärung stehe auch in direktem Verhältnis zu der Hefenvermehrung. Zeitgenossen Schwanns bestätigten und vervollständigten seine Beobachtungen, und die Hefe erhielt seit der Zeit den botanischen Namen „Zuckerpilz-Sacharomyces". Nicht überall fand die Ansicht, die alkoholische Gärung sei ein physiologischer Prozeß, durch einen lebenden Organismus hervorgerufen, günstige Aufnahme, und schon ein Jahr nach Schwanns Entdeckung trat kein geringerer als Justus von Liebig gegen die Physiolegen in die Schranken. Nicht lange vorher hatte sein Freund und Arbeitsgenosse, Wöhler, die Wissenschaft durch die künstliche Darstellung des Harnstoffs bereichert und dadurch bewiesen, daß Körper, deren Erzeugung man bis dahin der Mitwirkung einer besonderen Lebenskraft zugeschrieben hatte, auch auf rein chemischem Wege dargestellt werden können. War es nicht naheliegend anzunehmen, auch die Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure — das ist ja alkoholische Gärung — erfolge lediglich nach chemischen Prinzipien unter Ausschaltung der lebenden Hefenzelle? Diese Ansicht hat Liebig stets vertreten. Und nun folgte der höchst interessante und für die Wissenschaft so fruchtbare Kampf zwischen den Chemikern, mit Liebig an der Spitze, und den Physiologen, mit Pasteur als Vorkämpfer. Dem letzteren, der auf dem Gebiete der Gärungserscheinungen so hervorragendes geleistet hat, erfolgt die Gärung durch den Lebensprozeß der lebenden Zelle, dem ersteren durch die Mitwirkung lebloser Materie, jener eigentümlichen Körper, welche wir ungeformte Fermente oder Enzyme nennen. Man kannte die Wirkung solcher Fermente bereits; sie waren bekannt als Invertin, welches den Rohrzucker in zwei verschiedene Bestandteile zerlegt, als Diastase, welche die Stärke verflüssigt und in Zucker überführt, Liebig selbst hatte das Emulsin untersucht, welches das Amygdalin der bitteren Mandeln in Zucker, Bittermandelöl und Blausäure zu zerlegen vermag. Warum sollte es in der Hefe kein Ferment geben, welches den Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten imstande wäre? Die Wage schien zu ungunsten Liebigs sich auf Pasteurs Seite neigen zu wollen, denn alle Versuche, ein solches Hefeenzym zu isolieren oder auch nur nachzuweisen scheiterten. Trotzdem haben viele Chemiker an der Liebigschen Ansicht festgehalten, und zuletzt hat sie doch gesiegt. Wir wissen jetzt, daß die Hefenzelle gerade dieses Ferment außerordentlich festhält, nicht durch Wasser oder ein anderes Lösungsmittel kann es ihr entzogen werden. Erst ganz gewaltsame Maßregeln, die eine Zertrümmerung der Hefenzelle zur Folge haben, führen zum Ziel. Zuerst kam Hahn auf den Gedanken, durch Zerreiben der Hefe und nachheriges starkes Pressen das Zellinnere freizulegen, und diese Methode ist später von ihm und Buchner vervollkommnet worden. Es gehört allerdings der Druck von mehreren Hundert Atmosphären dazu, aus der Hefe auf diese Weise einen Preßsaft zu gewinnen, der, obschon frei von Hefezellen, trotzdem die alkoholische Gärung bewirken kann. Das Enzym, welches in dem Saft angenommen werden muß, ist Zymase oder auch Alkoholase genannt worden.

Wir können uns auf Grund dieser Tatsachen, die von den verschiedensten Seiten geprüft und bestätigt worden sind, die alkoholische Gärung definieren als Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure unter dem Einfluß der Zymase.

Es geht der Zymase, wie den übrigen Enzymen: noch keines ist in reinem Zustande dargestellt worden, ja wir wissen nicht einmal, zu welcher Klasse der chemischen Verbindungen sie

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gehören, wenn man sie auch mit großer Wahrscheinlichkeit zu den Eiweißkörpern rechnet. Sie sind nur in ihren Wirkungen bekannt. Speziell die Zymase ist ein recht unbeständiges Ding, welches dem Einflusse einer Reihe sonst unschädlicher chemischer Reagenzien nicht lange widersteht. Ihre größten Feinde aber hat sie im eigenen Hause. Der Hefenzellinhalt — ein Gemisch zahlreicher Substanzen, das wir Protoplasma nennen, — beherbergt nämlich noch andere Fermente, besonders Eiweiß lösende und zerstörende, sogenannte proteolytische Fermente, und sie sind es, welche im Hefepreßsaft die Zymase schon in kurzer Zeit vernichten. Durch besondere Vorsichtsmaßregeln kann diese Vernichtung einige Zeit aufgeschoben werden; nie aber wird man den Hefepreßsaft an Stelle der Hefe verwenden, welche ja durch ihren Lebensprozeß immer von neuem ihre Fermente erzeugt.

Daß der Zucker — es handelt sich hier immer um Trauben- und Fruchtzucker, oder wie die Chemiker sagen: die Glucose und die Fructose — bei der alkoholischen Gärung ziemlich glatt in Alkohol und Kohlensäure zerfällt, wissen wir, aber die Chemiker und Physiologen haben sich nicht mit der Tatsache begnügt, sondern sie haben auch zu ergründen gesucht, wie dieser Zerfall eintritt. Es gehören nun schon recht eingehende chemische Kenntnisse dazu, um sich ein Bild des Zuckerzerfalles zu machen, und leider gehen die Ansichten darüber auch noch ziemlich erheblich auseinander. Unsere bedeutendsten Männer, A. von Baeyer in München an der Spitze, haben sich mit dem Problem der alkoholischen Gärung befaßt, doch ist hier nicht der Ort sich des weiteren darauf einzulassen. Die neuesten Ansichten gehen dahin, daß als Zwischenprodukt zwischen Zucker und seinen Zerfallsprodukten Milchsäure auftritt, eine Säure, welche in ihrer — jedoch nur rein empirischen Zusammensetzung — Alkohol und Kohlensäure als Bestandteile aufweist, so daß man sie „Alkoholkohlensäure" nennen könnte.

Es ist bekannt, daß bei der Gärung die erwähnten zwei Produkte nicht allein auftreten, sondern regelmäßig in kleinen und wechselnden Mengen noch Glyzerin und Bernsteinsäure. Über die Herkunft des ersteren weiß man noch wenig, von der letzteren ist nachgewiesen, daß sie einer in der Hefe sowohl wie in verschiedenen Rohmaterialien vorkommenden stickstoffhaltigen Säure, der sogenannten Glutaminsäure entstammt. Sie wird jedoch nicht durch die Zymase erzeugt, sondern durch die Tätigkeit der lebenden Hefe. Auch die sogenannten Fuselöle haben stickstoffhaltige Säuren zur Muttersubstanz, die Aminosäuren, deren Kenntnis in den letzten Jahren durch das Studium des Zerfalls der Eiweißkörper so außerordentlich gewachsen ist.

Über die Anpassung / Eine deszendenztheoretische Betrachtung / Von Univ.-Prof. Dr. Robert v. Lendenfeld

Das Leben hat eine riesige Ausbreitungskraft. Wo immer an der Erdoberfläche flüssiges Wasser, Sauerstoff und Nahrung zu haben sind, faßt es Fuß. Die Lebewesen sind viel zahlreicher als es beim ersten Blick den Anschein hat, denn überall wachsen und gedeihen zwischen, an und in den großen und auffallenden Tieren und Pflanzen, zahllose kleine und kleinste, zum Teil mit freiem Auge noch wahrnehmbare, zum Teil nur mit Hilfe des Mikroskopes nachweisbare, oft in ungeheuren Massen auftretende Wesen, welche im Haushalte der Natur eine überaus wichtige Rolle spielen.

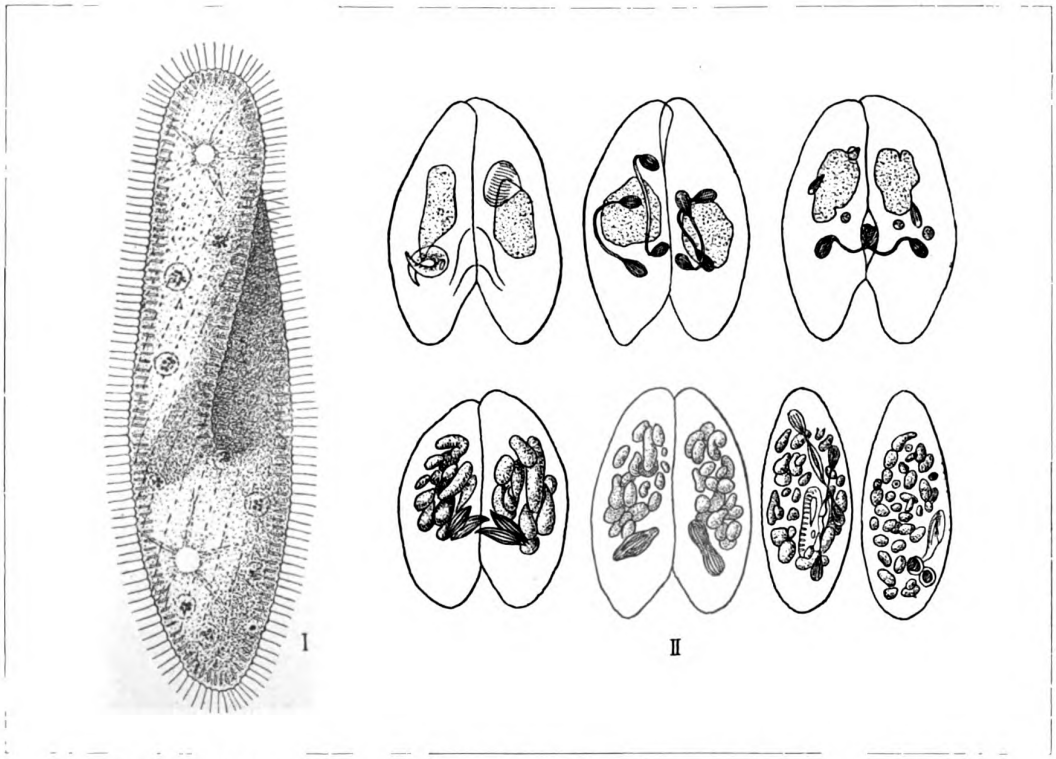
Bringt man etwas Heu in ein Glas und übergießt es mit Wasser, so findet man nach einigen Tagen zahllose, in dem Aufgusse lebhaft herumschwimmende, mit beweglichen Härchen bekleidete Tierchen, von denen die größten $^1/_4$ bis $^1/_3$ mm lang sind. Solche „Aufgußtierchen" werden auch im Freien, in Gewässern und im Meere angetroffen.

Wir wollen so ein Aufgußtierchen, ein Paramaecium etwa, näher betrachten. Es ist eiförmig, etwa $^1/_3$ mm lang und besteht im wesentlichen aus einer weichen, körnig erscheinenden Masse, dem Plasma, das vermutlich die Struktur eines Schaumes hat; diesem sind Tröpfchen von Flüssigkeit, von außen aufgenommene Körperchen und zwei Kerne, ein größerer Haupt- und ein kleinerer Ersatzkern, eingelagert. Längsreihen von schlagenden, wie Ruder wirkenden, das Tier durch das Wasser fortbewegenden Härchen, bekleiden seine Oberfläche. Dicht unterhalb derselben finden sich kleine, birnförmige Kapseln, die einen lanzenartigen, vielleicht vergifteten Fortsatz nach außen vorzustülpen vermögen und als Verteidigungswaffen dienen dürften. An der Seite des vorderen Körperteils sieht man eine Längsrinne, die rückwärts in ein Rohr übergeht, welches ins Innere hinabzieht und hier endet. Die Bewegung der Härchen, namentlich jener des Rinnenrandes, verursacht einen Wirbel im umgebenden Wasser, der die kleinen darin schwebenden Bakterien und sonstigen Körperchen in die Rinne und das Rohr hineinstrudelt. Diese, dem Paramaecium zur Nahrung dienenden Körperchen sammeln sich im Grunde des Rohres an und bilden ein Häufchen, einen „Bissen", der ins Plasma hineinsinkt (verschluckt wird), worauf ein neues solches Häufchen gebildet wird, das dann auch verschluckt wird usf. Die solcherart ins Plasma hineingelangten Bissen üben auf die anstoßenden Teile desselben einen Reiz aus, der die Abscheidung einer,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vermutlich eine Säure und andere chemisch wirksame Stoffe enthaltenden Flüssigkeit veranlaßt. Diese bilden ein Tröpfchen, worin dann der Bissen liegt. Die weichen Teile des letzteren lösen sich in dem Tröpfchen auf und werden dann von dem umliegenden Plasma aufgesaugt und so gestaltet, daß sie diesem gleich werden: das Plasma assimiliert diese Stoffe und wächst auf deren Kosten; die unbrauchbaren Reste werden ausgestoßen. Solange eine hinreichende Menge von Bakterien usw. im Wasser vorhanden und die sonstigen Umstände günstig sind, pflegt das so fort zu gehen. Das nun ihrerseits Nahrung und wachsen, bis auch sie die durch ihre Organisation gegebene Größengrenze erreicht haben, worauf sie sich ebenso teilen, wie früher ihre Mutter. Das Wachstum und die durch dasselbe herbeigeführte Vermehrung durch Teilung gehen unter günstigen Bedingungen sehr rasch vor sich: in wenigen Tagen sind aus einem solchen Aufgußtierchen viele Tausende geworden.

Wie lange dieser Vorgang bei gleich günstigen Verhältnissen andauern könnte, läßt sich zwar nicht sagen, zeitlich unbegrenzt ist er aber be-



Das Pantoffeltierchen (Paramaecium Aurelia) I = Normale Zelle (stark vergrößert)
II = Die Paarung zweier Pantoffeltierchen. (Siehe den Text S. 82)

Paramaecium ernährt sich und wächst, wobei sowohl Plasma als Kerne Substanz assimilieren und an Größe zunehmen.

Dieses Wachstum führt jedoch nicht zu einer unbegrenzten Größenzunahme des Paramaecium, sondern zu einer Vermehrung desselben durch Teilung. Das Tier ist nämlich so eingerichtet, daß sich, wenn es durch das Wachstum eine gewisse Größe erreicht hat, die beiden Kerne und das ganze Tier in die Länge strecken, und dann quer durchschnüren, so daß es in zwei Stücke von halber Größe mit je einem (halb so großen) Haupt- und Ersatzkern zerfällt. Die beiden so durch Teilung entstandenen, der Mutter vollkommen gleichenden Tochtertiere, assimilieren

stimmt nicht: nach einer kürzer oder länger dauernden derartigen Vermehrung wird nach der Meinung Schaudinns das Gleichgewicht zwischen den von den beiden Kernen ausgehenden, doch einigermaßen gegeneinander wirkenden Kräften gestört; die Tiere beginnen sich zu teilen, ehe sie eine solche Größe wie früher erreicht haben und werden gegen äußere Einwirkungen schädlicher Art empfindlicher. Wenn sie solcherart durch zu lange fortgesetzte Vermehrung „altersschwach" geworden, oder wenn durch Austrocknen des Wassers, durch Mangel an Nahrung oder durch sonstige Umstände noch früher die Lebensbedingungen ungünstig werden, paaren sich die Tiere.

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Paarung der Paramaecien ist von mehreren Forschern studiert und neuestens wieder von Frl. Hamburger eingehend beschrieben worden. Zwei gleiche Paramaecien (A und B) legen sich aneinander. Der kleine Ersatzkern eines jeden teilt sich in vier gleiche Stücke. Drei davon sterben ab und werden vom Plasma aufgelöst. Das vierte teilt sich wieder in zwei Kerne (Kernachtel), wovon einer aus- und in das andere Tier (der vom Tier A in das Tier B und der vom Tier B in das Tier A) hineinwandert, der andre jedoch zurückbleibt. Das eingewanderte Ersatzkernachtel verschmilzt mit dem zurückgebliebenen Achtel (das von A mit jenem von B und das von B mit jenem von A) zu einem neuen Kern. Die beiden bisher vereinten Tiere (A und B) trennen sich. Ihr alter Hauptkern stirbt ab und wird vom Plasma aufgelöst. Der neue, in der oben angegebenen Weise durch wechselseitige Befruchtung entstandene Kern teilt sich in zwei Stücke, wovon eines zu einem neuen Haupt-, das andere zu einem neuen Ersatzkern wird. In dem also mit neuen, durch Befruchtung entstandenen Kernen ausgestatteten Aufgußtier ist das richtige Gleichgewicht wieder hergestellt. Es hat sozusagen die Altersschwäche von sich abgestreift und tritt, erfüllt mit frischer Jugendkraft, in eine neue Periode der Vermehrung durch Teilung ein, welche schon vor der Trennung der Individuen beginnt und solange fortschreitet, bis wieder die Störung des inneren Gleichgewichts (Altersschwäche) oder die Ungunst der äußeren Verhältnisse eine Paarung und Neukräftigung herbeiführt.

Nicht alle Aufgußtiere schwimmen wie das Paramaecium, stets frei herum; viele schwärmen nur zeitweise, sitzen sonst aber fest, und diese Formen, zu denen die gestielten Glockentierchen gehören, bilden, im festsitzenden Zustand durch Teilung sich vermehrend, rasen- oder baumförmige Stöcke, die zuweilen (Ophrydium versatile) die Größe einer Maus erreichen. Mitunter lösen sich die Einzeltiere an den Zweigenden dieser Stöcke los, um dann einige Zeit herum zu schwimmen, sich an anderer Stelle festzusetzen und dort durch wiederholte Teilung einen neuen Stock zu bilden. Solches geschieht immer nach erfolgter Paarung.

Da die Arbeitsteilung große Vorteile bietet, wird ein Glockentierstock, dessen Einzelindividuen, die Verrichtung der verschiedenen, dem ganzen Stocke obliegenden Tätigkeiten unter sich aufteilen, einem andren gegenüber, dessen Einzeltiere das nicht tun, im Vorteil sein, und wir können uns vorstellen, daß die natürliche Auslese, an kleinen Anläufen zu Unterschieden in der Tätigkeit der Einzeltiere eine Handhabe dazu findend, im Laufe der Generationen Wesen mit wohl ausgebildeter Arbeitsteilung seiner Individuen aus derartigen Stöcken hervorbrachte.

Bei den höchstentwickelten Tieren, sowie auch bei einigen höheren Pflanzen ist nicht nur eine Teilung der Arbeit unter verschiedenen Arten von Individuen, sondern auch eine gestaltliche Besonderheit, eine Anpassung ihres Baues an die besonderen Leistungen, die sie zu verrichten haben, ausgebildet worden. Bei diesen Organismen sind im Bau zuweilen sehr bedeutend voneinander abweichende Männchen und Weibchen zu unterscheiden. Eine noch weiter gehende Differenzierung dieser Art wird bei sozialen Insekten, wie Ameisen, wo außer Männchen und Weibchen auch noch Arbeiter und Soldaten differenziert sind, sowie bei Hydromedusen, z. B. den Röhrenquallen angetroffen, wo das Gemeinwesen aus Individuen besteht, die eine noch größere Zahl von verschiedenen Formen aufweisen.

Nachdem die Zuchtwahl bei diesen Lebewesen nicht nur zu einer Ausbildung funktioneller Arbeitsteilung, sondern auch dazu geführt hat, daß verschiedene, einer und derselben Art angehörige Individuen durch Abänderung ihres Baues an die besonderen Arbeiten, die sie übernommen hatten, auch besonders angepaßt wurden, kann man annehmen, daß auch bei jenen Glockentierstöcken im Laufe der Zeit eine gestaltliche Anpassung der Einzelindividuen an die besonderen Arbeiten, die sie verrichteten, zustande kommen wird. Eine solche Differenzierung ist bei gewissen Infusorien dadurch schon angedeutet, daß bei ihnen die sich paarenden Individuen ungleich groß sind. Bei diesen entstehen meistens durch mehrere rasch aufeinanderfolgende Teilungen kleine (männliche) Individuen, welche sich mit den gewöhnlichen (dann als weibliche erscheinenden) paaren. Zuweilen (Zoothamnium arbuscula) werden aber auch, wie schon der alte Trembley wußte, durch ein, ohne Teilung erfolgendes Wachstum über das gewöhnliche Maß hinaus, ganz besonders große (weibliche) Individuen gebildet, mit denen die kleinen sich paaren.

Schon die geringe, vom Geschlechtsunterschiede abgesehen, noch nicht in besonderer gestaltlicher Anpassung zum Ausdruck gebrachte Arbeitsteilung der den sozialen Gemeinwesen der Menschen angehörigen Individuen zeigt uns, daß mit ihrer Ausbildung auch die Innigkeit des Zusammenhanges der dieselben bildenden Einzelwesen, sowie ihre Abhängigkeit voneinander zunehmen. Es wird hieraus zu schließen sein, daß auch bei den Abkömmlingen der einem Glockentierstock ähnlichen Gemeinwesen mit der Ausbildung der Arbeitsteilung unter den Individuen und ihrer gestaltlichen Anpassung an besondere Verrichtungen eine Zunahme der Innigkeit ihres Zusammenhanges und des Grades ihrer gegenseitigen Abhängigkeit Hand in Hand gegangen sind. So wird im Laufe aufeinanderfolgender Generationen aus einem Stocke von Aufgußtieren,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

welcher aus einem, durch Paarung in den nötigen inneren Gleichgewichtszustand versetzen, neugekräftigtem Individuum durch wiederholte Teilung hervorgegangen ist und der aus gleichen, voneinander unabhängigen und lose miteinander verbundenen Einzeltieren besteht, ein andrer Stock, der zwar auch durch wiederholte Teilung aus einem durch Paarung gekräftigten Einzeltiere hervorgeht, dessen Individuen aber verschieden, voneinander abhängig und miteinander eng verbunden sind.

Zoothamnium arbuscula (ein Kolonien bildendes Wimpertierchen bei sehr starker Vergrößerung). Zeichnung von C. A. Müller

Alle höheren Tiere und Pflanzen sind Tierstöcke dieser Art. Die Einzeltiere (Individuen), woraus sie bestehen, nennt man, weil sie bei den Pflanzen, wo sie zuerst genauer untersucht wurden, von einer festen Haut eingeschlossen, zellenähnlich zu sein pflegen, Zellen.

In diesen von den höheren Pflanzen und Tieren, sowie dem Menschen dargestellten Zellverbänden sind die Arbeitsteilung und die gestaltliche Anpassung der Einzelindividuen (Zellen) an die verschiedenen Funktionen, die sie zu verrichten haben, jedoch viel weiter gediehen, als in den oben angeführten Fällen (Ameisen, Röhrenquallen). Der Mensch z. B. besteht aus einer sehr großen Zahl verschiedener solcher Einzelindividuen (Zellen). Die Epithelzellen der Oberhaut schützen seinen Körper. Gruppen von Bindegewebs-, Sehnen-, Knorpel- und Knochenzellen bilden, zusammen mit ihren Abscheidungsprodukten die Stützen, Packungen und Verbindungen der übrigen Teile. Die Drüsenzellen erzeugen die verschiedenen Stoffe: Schweiß, Talg, Schleim, Speichel, Magensaft, Galle, Bauchspeichel, Milch usw., die in seinem Körperhaushalte gebraucht werden. Die Flimmerzellen seiner Luftwege kehren ununterbrochen den eingeatmeten Staub hinaus. Die Flimmerzellen der Eileiter schaffen die reifen Eier fort. Die Epithelzellen der Darmwand nehmen die Nahrung auf. Die Zellen der Milz und der andren Blutdrüsen regulieren mit einem, von keinem menschlichen Chemiker erreichten Geschick die Beschaffenheit der Körpersäfte und erzeugen jene Opsonine, Gegengifte usw., welche uns so oft vor den verderblichen Folgen des Eindringens von Giftbakterien geschützt haben. Die roten Blutzellen besorgen den Sauerstoff- und Kohlensäuretransport. Die weißen Blutzellen, eine unermüdlich tätige Polizei, vernichten nach Kräften alles Schädliche, was in den Körper eindringt, oder sich darin bildet. Die vielgestaltigen Sinneszellen setzen Ätherschwingungen und Schallwellen, sowie andere von außen und innen wirkende Kräfte in Nervenreize um. Die Zellen der Nerven, der Ganglien, des Gehirns und Rückenmarks dienen als Leiter und Umschalter dieser Reize. Die verschiednen Muskelzellen veranlassen durch ihre auf Nervenreize hin erfolgende Verdickung und Verkürzung alle die mannigfaltigen, im Körper vor sich gehenden Bewegungen; sie erzeugen und regulieren den Blutstrom; besorgen die Weiterbeförderung der Nahrung im Darmkanal; veranlassen die Atmung; lassen die Laute der Sprache entstehen, und bringen jene Veränderungen der relativen Lage verschiedener Körperteile zustande, worauf die Ortsveränderung und die äußerlich in die Augen springenden menschlichen Tätigkeiten beruhen. Die Keimzellen endlich, die Eizellen des Weibes und die Spermazellen des Mannes, denen allein die Fähigkeit durch Paarung ihr gestörtes inneres Gleichgewicht wieder zu erlangen und sich so neu zu kräftigen, geblieben ist, haben eine ganz besondere Bedeutung, auf die wir unten zurückkommen.

Fortsetzung folgt.

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Miszellen

Das Meerwasser als Nahrungsquelle

Woher nimmt die marine Tierwelt ihre Nahrung? Diese Frage wurde bisher stets in der Weise beantwortet, daß sich die Meerestiere — ähnlich den Landtieren — durch Aufnahme geformter Nahrung erhalten. Sie wären somit auf die als „Plankton" vorhandenen pflanzlichen und tierischen Lebewesen angewiesen. So allgemein nun bis heute dieser Satz angenommen war, so fehlten hierzu doch die genaueren Ermittlungen, namentlich darüber, ob den in ihrem Nahrungsbedarf auf das Plankton angewiesenen niederen Tieren auch wirklich ein entsprechendes Angebot von Nahrung in einer bestimmten Zeiteinheit gegenüberstehe. Die Planktologie gab wohl die Menge der als Nahrung in Betracht kommenden Organismen an, beantwortete jedoch nicht die Frage: Wie schnell sich der Vorrat an im Wasser schwebenden Kleinwesen erneuere und welche Anforderungen der sich ernährende Organismus in der Zeiteinheit an den gegebenen Nahrungsvorrat stellt? Erst mit der Antwort darauf wäre die Frage entschieden, ob der Vorrat an Plankton auch der gegebenen Nachfrage genügt.

In diese wichtigen Fragen brachten nun neuere Untersuchungen von **Pütter** endgültig Licht, denn dieser Forscher untersuchte vor allem, ob nicht vielleicht das Meer außer der geformten organischen Nahrung noch Nährstoffe in Lösungen enthielte.

Man hatte es bisher unterlassen, den Gehalt des Meeres an komplexen Kohlenstoffverbindungen zu bestimmen; wenigstens hat man nicht dazu ausreichende Methoden angewandt. **Pütter** analysierte das Seewasser auf Kohlenstoffverbindungen und fand, daß 1 l Seewasser im Mittel 27 mg C in Form von CO_2 enthalte; insgesamt enthält er 92 mg C (somit entfallen auf komplexe C-Verbindungen 65 mg). Hieraus ersehen wir, daß mehr als 70% des Gesamtkohlenstoffes unvollständige Oxydationsprodukte sind, welche wahrscheinlich ein Gemisch sehr zahlreicher Verbindungen der verschiedensten Art darstellen. Dazu sind nach **Pütters** Untersuchungen zu rechnen flüchtige Säuren, die zusammen fast ebensoviel C besitzen, wie die im gleichen Seewasser gelöste CO_2-Menge. Von solchen komplexen Verbindungen sind nun qualitativ durch **Natterer** festgestellt: Palmitin-Stearinsäure und dicht über dem Boden sind, durch den Geruch sich bemerkbar machend, sogar Kohlenwasserstoffe nachgewiesen. Weiters nimmt **Pütter** hierzu noch (hypothetisch) die Existenz von Huminstoffen an.

Da nach obigem die flüchtigen Säuren fast ebensoviel C enthalten wie das Meerwasser an CO_2 (im Liter), so ergeben sich: CO_2 (27 mg C) + flüchtige Säuren (23 mg C), das heißt 50 mg C in 1 l Wasser. Es können sonach für höhere Fettsäuren, andere organische Säuren, Kohlenwasserstoffe und ev. für Huminstoffe ein Quantum von 42 mg C gerechnet werden. Da aber C nur 60% dieser Körper ausmacht, so dürfte sich die Menge derselben auf 70 mg berechnen lassen.

Sehen wir nun welche Zahlen dagegen die Kohlenstoffmengen der organischen Nahrung ergeben? 1 l Seewasser enthält in der Gesamtmenge der darin lebenden Organismen 0,00384 mg C und nur 0,00039 mg Stickstoff.

Somit enthält 1 l Seewasser in gelöster Form 24000mal mehr C als die darin lebenden Organismen, oder wenn man nur die komplexen C-Verbindungen in Rechnung zieht, 17000mal so viel! Es ist also vollkommen falsch, wenn man bis heute die Planktonwesen mit ihrem geringen C-Gehalt als die einzigen Nahrungsspender der Seetiere bezeichnete!

Die vollständige Unrichtigkeit dieser Ansicht ergibt sich besonders auffallend, wenn wir diese Zahlen auf das Nahrungsbedürfnis einzelner Wassertiere anwenden.

Suberites domuncula, ein im Meere lebender Schwamm von 60 g Lebendgewicht hat z. B. einen stündlichen Kohlenstoffumsatz von 0,92 mg. Er müßte also in einer Stunde eine solche Menge Wasser ausfischen können, die ihm 0,92 mg C in Form von Planktonorganismen bietet. Dies wäre jedoch eine Wassermenge von rund 240 l, also das 4000fache des eigenen Volumens! In Wirklichkeit kann der Schwamm jedoch höchstens das 5fache seines Volumens (zu 60 ccm angenommen gibt dies 300 ccm) durch sein Gastrovascularsystem pumpen. Der hierdurch entstehende Wasserstrom ist ziemlich langsam und schwach und kann größere, lebhaftere Organismen nicht mit sich reißen. Somit verbleiben ihm nur Kieselalgen, Bakterien und Urtierchen, die etwa 35% des Planktonkohlenstoffes enthalten. Die Berechnung ergibt, daß Suberites in Form von Plankton den 2300. Teil des zur Ernährung notwendigen Kohlenstoffes pro Stunde erhält.

Es enthalten demnach 300 ccm Wasser nur $^1/_{2300}$ des notwendigen C in Form von Plankton. Dagegen enthalten schon 14,8 ccm die erforderliche C-Menge in Gestalt gelöster komplexer C-Verbindungen! Sind nun selbst nur 5% dieses C für Suberites nutzbar, so erhält er aus 300 ccm Seewasser dennoch die 20fache Bedarfsmenge an C! Schließlich ist auch die Wahrscheinlichkeit, daß der Schwammkörper mit einer irgendwie erheblichen Menge von Planktonorganismen in Berührung kommt, eine sehr geringe. So kann man also mit Recht mit Pütter sagen, daß alle Meeresschwämme darauf angewiesen seien, ihren C-Bedarf in Form gelöster C-Verbindungen zu decken, da die tägliche Planktonnahrung nur 0,05% hiervon leisten kann.

Pütter berechnete auch für verschiedene andere Tiere das Vielfache (320—94000fache) des eigenen Volumens, das abgefischt werden müßte, um den C-Bedarf durch Plankton zu decken.

Eine Bestätigung der **Pütter**schen Lehre findet sich auch in den vielen Untersuchungen des Darminhaltes niederer Meerestiere auf geformte Nahrung. Meist ist der Zoologe nicht in der Lage, nennenswerte Mengen geformter Nahrung nachzuweisen.

Vorstehende Untersuchungen ändern natürlich auch das ganze Bild der Ernährung von Tiefseeorganismen. Können nicht einmal die Algen des Oberflächenplanktons der Tierwelt ihrer Zone genügend Nahrung bieten, um so weniger kann dies für die Tiefseelebewesen der Fall sein, da in die Tiefe meist nur die toten, unverwertbaren Skelette hinabsinken.

Es erhebt sich schließlich auch die Frage: Welche Organe der Meerestiere zur Aufnahme der gelösten Nahrung in Betracht kommen können. **Pütter** meint, daß hierfür außer dem Gastrovascularsystem und den analogen Darmbildungen auch die für den geringen Sauerstoffbedarf unverhältnismäßig großen Kiemen in Betracht kommen können. Es ist zwar eine nicht nur zufällige Aufnahme geformter Nahrung bei den verschiedenen niederen Seetieren jedenfalls sichergestellt, doch dürfte es sich hier nach **Pütters** Ansicht vorzüglich um die Aufnahme wichtiger Lebensstoffe in bestimmter Konzentration und Bindung handeln, von welchen nur sehr geringe Mengen nötig sind.

Jedenfalls müssen wir unsere Ansicht von der großen Wichtigkeit der Planktonwesen nach diesen Untersuchungen dahin abändern, daß wir im Meerwasser selbst den unerschöpflichen Nahrungsspender der zahllosen Organismen erkennen, die in ihm leben.

M. Gambera.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1909/10 · Heft 6

12. Dezember 1909.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

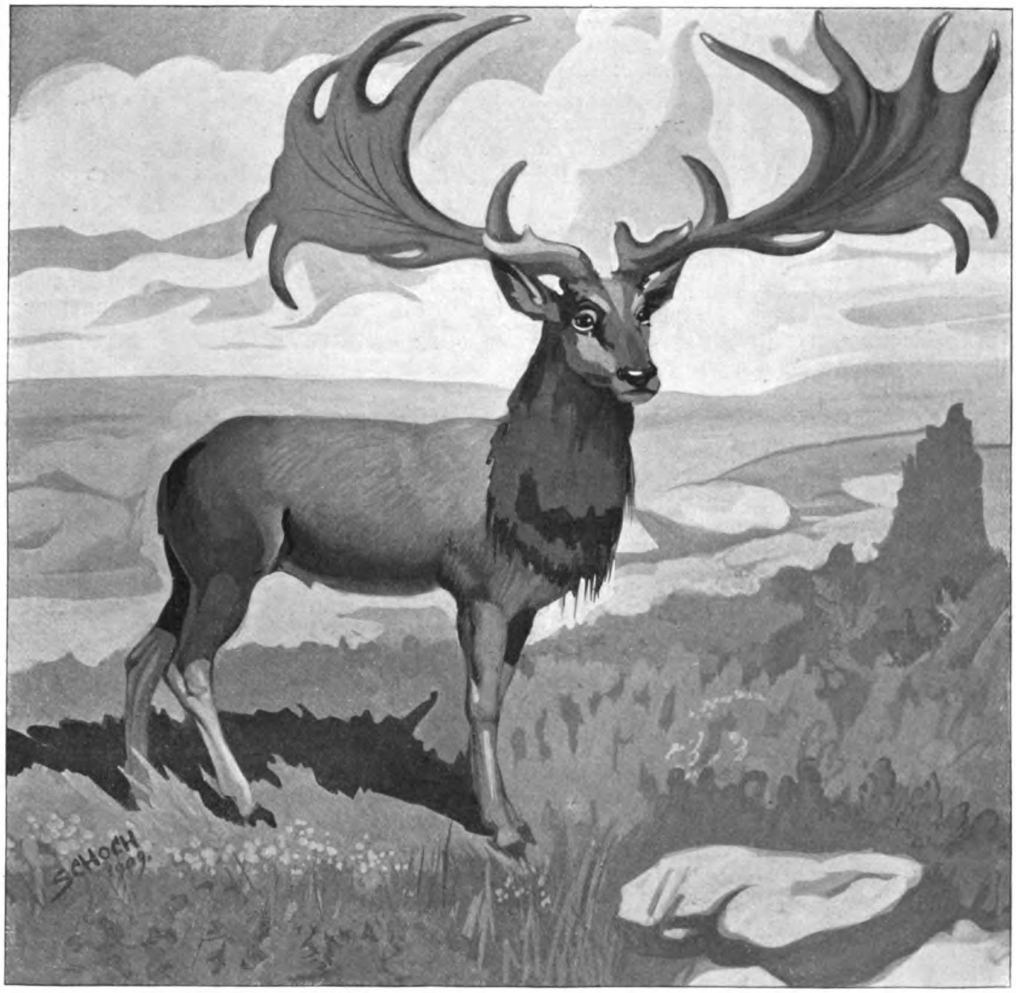
vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturensendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Über die Anpassung / Eine deszendenztheoretische Betrachtung / Von Univ.-Prof. Dr. Robert v. Lendenfeld

Schluß mit 1 Abbildg.

Die hochorganisierten und verwickelt gebauten, aus vielen, verschiedenartigen Zellen zusammengesetzten Pflanzen und Tiere, sowie der Mensch entstehen (entwickeln sich) in wesentlich ähnlicher Weise wie ein Glockentierstock. Die Unterschiede zwischen den beiden Entwicklungsvorgängen, welche darauf beruhen, daß die Einzelindividuen (Zellen) bei den ersteren einkernig, sehr



Torfhirsch. Gezeichnet von E. Schoch-München

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ungleich, fest verbunden und wechselseitig abhängig, bei den letzteren zweikernig, wenig ungleich, lose und voneinander unabhängig sind, erscheinen ganz nebensächlich.

Die männlichen und weiblichen Keimzellen, die Sperma- und Eizellen sind äußerlich noch viel mehr verschieden voneinander als zwei sich paarende Glockentiere. Die ersteren sind gestaltlich daran angepaßt, die Eizellen aufzusuchen, während die letzteren daran angepaßt sind, das Material zum Aufbau des Embryos oder wenigstens seiner Anlage zu liefern. Innerlich, das heißt in bezug auf die Kerne auf die es ja eigentlich ankommt, sind sie einander gerade so gleich wie die zwei Paramaecien, deren Paarung wir eingangs betrachtet haben.

Die Zellen der männlichen Keimstätten, woraus die Spermazellen hervorgehen, teilen sich zweimal derart, daß aus jeder, vier Spermazellen mit je einem Kernviertel werden. Die reife Spermazelle besteht aus diesem .Kernviertel, einem, bei den weiteren Vorgängen eine wichtige, dynamische Rolle spielenden Körnchen: dem Centrosom, sehr wenig Plasma und einem Bewegungsorgan, das gewöhnlich als ein fadenförmiger, schraubenförmige oder schlängelnde Bewegungen ausführender Schwanzanhang entwickelt ist. Die Spermazelle ist stets sehr klein und wird von dem sich bewegenden Schwanzanhange durch die Flüssigkeit, worin sie sich befindet, fortgeschoben. Sind in dieser Flüssigkeit auch (reife) Eizellen derselben oder einer ähnlichen Tierart vorhanden, so üben die von diesen an die umgebende Flüssigkeit abgegebenen, löslichen Stoffe einen derartigen Einfluß auf die Bewegungen der Spermazellschwänze aus, daß die Spermazellen — sexuotaktisch, wie man das nennt — zu der Eizelle hinschwimmen und, mit dem Köpfchen voran, in dieselbe einzudringen suchen.

In dem Plasma der jungen noch unreifen Eizellen wird stets Nahrungsmaterial aufgespeichert, bei manchen Tieren, wie den Vögeln und Reptilien, so viel, daß die Eizelle — die Eizelle ist bei den Eiern dieser Tiere der Dotter — eine sehr bedeutende Größe erlangt. Eine solche junge Eizelle ist einer jener männlichen Keimzellen, woraus vier Spermazellen hervorgehen, zu vergleichen. Sie enthält einen Kern, welcher sich zweimal in je zwei Teile teilt. Drei von den so entstandenen Kernvierteln werden ausgestoßen und gehen zugrunde; eines bleibt in der Eizelle zurück. Hierdurch und durch das Absterben des früher auch in der Eizelle vorhandenen Centrosoms, welches jene Vierteilung des Kernes veranlaßt, wird die Reifung der Eizelle herbeigeführt. Das reife Ei besteht aus der Eihaut, die das Eindringen von mehr als einer Spermazelle dadurch verhindert, daß sie für Spermazellen undurchlässig wird, sobald eines eingedrungen ist, ferner dem Plasma, worin stets das Material zum Aufbau der ersten Anlage des Embryos aufgespeichert ist, und schließlich einem Kernviertel, welches dem Kernviertel der Spermazellen gleichwertig ist.

Sperma- und Eizelle treten, sowie sie reif geworden, aus dem Zellverbande des väterlichen, beziehungsweise mütterlichen Körpers geradeso aus, wie ein Glockentierchen, das den Stock, worin es entstanden war, verläßt. Bei den höheren Landtieren und den meisten Pflanzen bleibt die Eizelle auch nachdem sie reif geworden und aus dem Zellverbande des mütterlichen Organismus ausgeschieden ist, innerhalb des Mutterkörpers und paart sich hier mit der Spermazelle. Bei den meisten niederen Wassertieren dagegen wird die gereifte Eizelle aus dem mütterlichen Organismus ausgestoßen und paart sich draußen im Wasser, mit einer Spermazelle. Die Spermazellen verlassen stets den väterlichen Organismus, ehe sie sich paaren.

Die Paarung der Eizelle mit der Spermazelle — man pflegt den Vorgang Befruchtung zu nennen — erfolgt in der Weise, daß das den Kern (das Kernviertel) und das Zentrosom enthaltende Köpfchen einer Spermazelle in die Eizelle eindringt und sich dabei von dem (draußen bleibenden) Schwanzanhang ablöst. Hierauf vereinigt sich der Spermakern (Kernviertel) mit dem Eikern (Kernviertel) geradeso zu einem neuen Kern wie bei der Paramaeciumpaarung. Der neue Kern teilt sich unter aktiver Anteilnahme des Spermazentrosoms in zwei Kerne, worauf die Ei-Spermazelle in zwei Zellen mit je einem Kern zerfällt, der zur Hälfte aus Spermakernmaterial, zur Hälfte aus Eikernmaterial besteht. Diese zwei Zellen teilen sich dann wieder in je zwei, die vier Enkelzellen wieder, und es schreitet die Zellenvermehrung nun so lange fort als das Tier oder die Pflanze, die aus dieser Ei-Spermazelle entstanden ist, beziehungsweise (bei niedereren Formen, die sich zeitweilig auf ungeschlechtlichem Wege vermehren) Glieder der Reihen von Individuen, die durch Knospung, Teilung oder Parthenogenesis aus dem der Ei-Spermazelle entsprossenen Individuum hervorgehen, am Leben bleiben. Bei dem Menschen und den höheren Tieren und Pflanzen entstehen solcherart aus der Ei-Samenzelle durch wiederholte Teilung Millionen von Zellen. Anfänglich sind diese, geradeso wie die Einzeltiere einer verbrüderten Paramaeciumgesellschaft, unter einander gleich, später, wenn sie zahlreicher werden, differenzieren sie sich und werden zu jenen vielen verschiedenen, der Verrichtung der einzelnen Funktionen angepaßten Zellen, auf die oben hingewiesen worden ist.

Ein Teil dieser Zellen bleibt in Zusammenhang. Der von diesen gebildete Verband ist der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Körper des Organismus. Ein Teil tritt aus diesem Verband (dem Körper) aus. Diese austretenden Zellen gehören zwei grundverschiedenen Kategorien an. Die einen sind die Zellen der Oberhaut, der Haare, Nägel, usw., die andren die Keimzellen.

Die Arbeitsteilung unter diesen Zellen hat, wie oben erwähnt, dazu geführt, daß nur die Keimzellen die ursprünglich allen zugekommende Fähigkeit sich zu paaren und dadurch eintretende Störungen ihres innern Gleichgewichtes wieder auszugleichen, beibehalten, alle andren Zellen diese Fähigkeit aber verloren haben. Von diesem Gesichtspunkte aus sind zwei Arten von Zellen zu unterscheiden: die Keimzellen, die sich nicht nur durch Teilung vermehren, sondern, wenn nötig auch paaren und neu kräftigen können; und die Körperzellen, die sich nur durch Teilung vermehren, nicht aber durch Paarung neu kräftigen können. Die Keimzellen sind daher *unsterblich*, die Körperzellen, welche dem bei fortgesetzter Vermehrung durch Teilung früher oder später eintretenden Mangel an innerem Gleichgewichte (der Altersschwäche) wegen über kurz oder lang zugrunde gehen müssen, *sterblich*.

Es ist mehrfach auf die Epithelzellen hingewiesen worden, welche fortwährend in der Tiefe der Oberhaut durch Zellteilung entstehen, dann in dem Maße, in dem unten neue sich bilden, in die Höhe rücken, absterben, austrocknen und zu jenen dünnen Hornplatten werden, die, in vielen Schichten übereinander liegend, die Oberhaut zusammensetzen. Außen werden diese Zellen fortwährend abgestoßen. So erfährt die ganze Oberhaut eine stetige Erneuerung und so werden ihre kleinen Verletzungen fortwährend beseitigt. Um dies zu erreichen, werden täglich tausende von diesen Zellen dem Tode geweiht und für den ganzen Organismus geopfert.

Unsere Laubbäume begrünen sich in jedem Frühling neu. Die Zellen, welche ihre Blätter zusammensetzen, sind einem frühen Tode geweiht; sie werden den nächsten Herbstfrösten zum Opfer fallen; keine einzige wird den nächsten Winter überleben. Wie die Oberhaut dem Menschen zum Schutze, so dient das Laub dem Baume zur Bereitstellung von Material und potentieller Energie: nicht für sich, sondern für den Organismus, dem sie angehören, sind diese Teile da.

Wie in den menschlichen Gemeinwesen Hunderttausende von Individuen (Soldaten) für das Ganze geopfert werden, so werden in den Organismen Hunderttausende von Zellen (Epithelzellen, Blattzellen usw.) für das Ganze geopfert.

Und in demselben Verhältnis, in dem die Epithel- und Blattzellen zu ihrem Organismus, die Soldaten zu ihrem Vaterlande stehen, steht der ganze Verband der Körperzellen zu den davon eingeschlossenen, unsterblichen Keimzellen: die Keimzellenreihen sind das eigentlich Wesentliche und die Verbände der Körperzellen sind nur für sie da.

Wie aus der Bienenkönigin sehr viele, zur Fortpflanzung unfähige, dem Bienenstaate aber nützliche Arbeiterinnen und nur wenige zur Fortpflanzung fähige Königinnen und Drohnen hervorgehen, so gehen aus den Keimzellen sehr viele zur Paarung unfähige, im Konkurrenzkampfe aber sehr nützliche Körperzellen und nur wenige paarungsfähige, weibliche und (oder) männliche Keimzellen hervor.

Wir müssen uns vorstellen, daß im Laufe der Zeit einige von den unsterblichen Reihen der durch Teilung auseinander hervorgehenden und zeitweise ihr gestörtes, inneres Gleichgewicht durch Paarung wiederherstellenden Aufgußtierchen oder sonstigen einzelligen Wesen, um den Konkurrenzkampf leichter bestehen zu können, die Gewohnheit angenommen haben, nach jeder Paarung außer unsterblichen Zellen ihresgleichen, nebenbei auch verschiedene andre Zellen durch Teilung aus sich hervorgehen zu lassen, welch' letztere, an die Verhältnisse angepaßte Verbände, Körper, bildeten, deren Aufgabe es war, die in ihnen fortlebenden Keimzellen zu ernähren und zu beschützen, bis sie reif wurden und ihnen dann Gelegenheit zu geben, sich zu paaren. Häufig, namentlich bei höheren Tieren, sorgen sie noch weiter für sie, indem sie die Jungen, in denen die Keimzellenreihen weiterleben, kürzere oder längere Zeit pflegen und behüten.

Betrachten wir den Bau und die Fähigkeiten der Körper der Pflanzen, der Tiere und des Menschen, so erkennen wir, daß sie zur Erfüllung dieser Aufgabe geschickt gemacht worden sind und sie auch tatsächlich erfüllen.

Diese im obigen auseinandergesetzte Bedeutung der Körper der höheren Organismen und ihre Beziehung zu den darin lebenden Keimzellenreihen müssen wir im Auge behalten, wenn wir ein Urteil über das Wesen und die Ursache der Anpassung der aufeinanderfolgenden Generationen an die Lebensbedingungen gewinnen wollen!

Bricht man einen Kristall in zwei Stücke und wirft diese in eine gesättigte Lösung der Substanz woraus sie bestehen, so werden, wenn letztere bei gleicher Temperatur erhalten wird und langsam verdunstet, beide Stücke wachsen. Bricht man sie, wenn sie so groß wie der ursprüngliche Kristall geworden sind, abermals und wirft die Stücke wieder in dieselbe Lösung, so werden auch diese wachsen, und wenn man das noch solange fortsetzt, so wird man, sofern die Lösung in vollkommen gleichem Zustande erhalten wird, doch immer kristallinische Bildungen von gleichem Gefüge und gleichen Assimilationsfähigkeiten bekommen. Und so wie mit diesen Kristallbruchstücken, verhält es sich auch mit jeder Reihe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von durch Teilung auseinander hervorgehenden Einzelligen oder Keimzellen vielzelliger Wesen: so lange die äußeren, auf sie einwirkenden Kräfte unverändert bleiben, ihnen ganz die gleiche Nahrung geboten wird und sonst keine Störung eintritt, wird ihre Assimilationsfähigkeit unverändert bleiben und sie werden sich nicht nur selber gleich bleiben, sondern auch, wenn sie Keimzellen sind, immer gleiche Verbände von Körperzellen aus sich hervorgehen lassen. Dies tritt als eine Übereinstimmung der Nachkommen mit den Vorfahren in die Erscheinung und ist die Ursache der Familienähnlichkeit, der Konstanz.

Wenn man bei dem oben erwähnten Vorgang des wiederholten Brechens und Wachsenlassens eines Kristalles die Natur der Flüssigkeit, sei es durch Änderung der Temperatur, des Druckes, der Belichtung, der etwaigen strahlenden äußeren Einwirkungen, sei es durch Zusatz von andren löslichen Stoffen, abändert, so werden auch die Kristalle ein wenig anders werden.

Dasselbe gilt für die einzelligen Wesen und die Keimzellen der vielzelligen: wenn eine Änderung der äußeren, auf sie einwirkenden Kräfte eintritt, beziehungsweise die ihnen gebotene Nahrung verändert wird, werden sie ein wenig anders und es tritt diese Änderung bei den Keimzellen in den Körpern, die aus ihnen hervorgehen, in einer merklichen, zuweilen sogar recht auffallenden Weise in die Erscheinung. Hierauf beruht der oft zwar unbedeutende, aber immer vorhandene Unterschied zwischen den Vorfahren und Nachkommen, die Variation.

Die Veränderungen, welche in den Keimzellen durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden und dann, Variationen erzeugend, in der Gestaltung der aus ihnen hervorgehenden Körper zum Ausdruck kommen, wirken teils unmittelbar, teils mittelbar. Die unmittelbaren Einwirkungen dieser Art sind jenen einer veränderten Lösung auf ein wachsendes Kristallbruchstück vergleichbar. Jede außerhalb der Paarungsperiode stattfindende Veränderung durch Teilung sich vermehrender Zellen wird durch eine solche unmittelbare Einwirkung hervorgerufen. Als mittelbare Einwirkungen betrachte ich auch diejenigen, welche bestimmend auf die der Paarung vorangehende Abscheidung von Kernteilen einwirken. Daß dies von Einfluß auf die Gestaltung der aus den Keimzellen hervorgehenden Körper ist, beruht darauf, daß die vier Viertel, in welche die Kerne der Ei- oder Spermazellen der vielzelligen Organismen vor der Paarung zerfallen, nicht ganz gleich sind, so daß die Körper, die dann durch Teilung aus den Ei-Spermazellen hervorgehen, verschieden werden, je nachdem diese oder jene Kernviertel darin sind.

Die schon vor vierzig Jahren ausgeführten, aber erst in neuester Zeit gehörig gewürdigten Versuche Mendels haben gezeigt, daß aus einer Zucht von Pflanzenbastarden, die sich untereinander befruchten, Enkelpflanzen entstehen, von denen, in bezug auf einzelne Merkmale der Großelternpflanzen, ein Viertel dem Großvater und ein Viertel der Großmutter gleichen und in diesen Merkmalen reinrassig sind, während zwei Viertel Bastardcharakter besitzen und wieder ein Viertel reinrassig urgroßväterliche, ein Viertel reinrassig urgroßmütterliche und ein Halb Bastardnachkommen haben, usw. Neuere, namentlich in der Schweiz an Schnecken, in England an Mäusen und Kaninchen und in Amerika an Meerschweinchen angestellte Versuche haben gezeigt, daß dieses Mendelsche Gesetz für die Tiere geradeso wie für die Pflanzen gilt. Das Mendelsche Gesetz ist die natürliche Folge der Kernviertelung bei der Reifung der Keimzellen. Wie im einzelnen die Viertelteilung der Keimzellenkerne dazu in Beziehung steht, hat kürzlich Heider gezeigt.

Schwache, den Aufbau der Keimzellen in geringfügiger Weise abändernde, äußere Einflüsse sind es, welche solcherart unmittelbar und mittelbar die Entstehung von Variationen, das heißt von Unterschieden zwischen Vorfahren und Nachkommen herbeiführen, und so schwach wie diese Einflüsse, so gering sind auch die durch sie hervorgehenden Variationen. Stärkere, ihren Aufbau in ausgedehnterem Maße abändernde Einflüsse wirken ebenfalls sehr oft auf die Keimzellen ein; es geschieht jedoch nur selten, daß man etwas von so einer Wirkung bemerkt, weil in den allermeisten Fällen die Keimzellen durch diese stärkeren Einwirkungen getötet werden und somit die Bildung eines Körpers überhaupt ausgeschlossen ist. Wenn aber ausnahmsweise eine Keimzelle einen derartigen, schwereren Eingriff überlebt, dann werden aus ihr und aus allen ihren Teilen (Nachkommen) Körper, die von jenen der Vorfahren recht verschieden sind. Eine solche bedeutende und plötzlich eintretende Abänderung der Gestaltung der nacheinander aus derselben Keimzellenreihe hervorgehenden Körper nennt man Mutation. De Vries, v. Wettstein und andere haben auf die große Bedeutung der Mutation für die Abänderung der höheren Tiere und Pflanzen im Laufe der aufeinanderfolgenden Generationen hingewiesen.

Die von den gepaarten Keimzellen gebildeten Körper der Tiere und Pflanzen sind im allgemeinen den Verhältnissen, worin sie leben, angepaßt. Diese Anpassung mag teilweise allerdings sozusagen passiv sein und nur darauf beruhen, daß jeder Organismus diejenigen Verhältnisse aufsucht, für die er paßt; hauptsächlich ist sie aber aktiv und darauf zurückzuführen, daß sich die Körper der Tiere und Pflanzen derart abändern, um den Anforderungen gerecht zu

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

werden, welche die wechselnden äußeren Umstände an sie stellen.

Die aktive Anpassung an die Verhältnisse der Umgebung ist von zweierlei Art: jeder einzelne Körper paßt sich an dieselben an, und auch die Reihen der aufeinanderfolgenden Geschlechter passen sich an dieselben an.

Die individuelle Anpassung eines jeden Körpers an seine Umgebung (Verhältnisse) ist eine allbekannte Tatsachste. Jeder weiß, daß ein Schmied stärkere Armmuskeln hat als ein Schneider, daß die Haut des Handtellers bei einem Holzhacker dicker ist als bei einem Advokaten, und daß ein Ruderer trainieren muß, sofern er im Wettrudern den Sieg davontragen will. Die in diesen Beispielen zum Ausdrucke kommende Fähigkeit der Individuen, sich an besondere, an sie gestellte Anforderungen durch zweckentsprechende, gestaltliche Änderungen ihres Körperbaues anzupassen, ist von größtem Nutzen und wir können daher wohl annehmen, daß die Natur den Keimzellenreihen die Eigenschaft angezüchtet hat, Zellverbände (Körper) zu bilden, die diese Fähigkeit im höchst erreichbaren Maße besitzen.

Während über diese individuelle Anpassung keinerlei Zweifel bestehen, sind die Meinungen über die im Laufe der aufeinanderfolgenden Generationen stattfindende Anpassung geteilt. Es glaubt zwar heutzutage niemand mehr, daß die aufeinanderfolgenden Geschlechter, von jenen individuellen Anpassungen abgesehen, unveränderlich seien, und jeder weiß, daß im Laufe der geologischen Entwicklung unseres Planeten Anpassungen stattgefunden haben, welche den Körperbau der Tiere und Pflanzen gründlich umgestalteten — wie aber diese Anpassungen zustande gebracht wurden, erscheint fraglich.

Wie oben ausgeführt, verändern von außen auf sie einwirkende Einflüsse die Keimzellen. Diese Einflüsse gehen zwar stets von der Umgebung aus, wirken aber nur zum Teil von dieser aus unmittelbar auf die Keimzellen ein. Oft ist ihre Wirkung eine mittelbare, indem sie den Körper verändern und so die von diesen ausgehenden und die Keimzellen treffenden Einflüsse abändern. Diese Einflüsse rufen in den Keimzellen Veränderungen hervor, welche in der Gestaltung der Körper, die später aus ihnen hervorgehen, zum Ausdruck kommen. Geänderte äußere Einflüsse veranlassen, wie wir gesehen haben, den Körper zu individueller Anpassung. Diese individuelle Anpassungsänderung wird eine Änderung der (mittelbaren) von dem Körper auf die Keimzellen einwirkenden Einflüsse zur Folge haben, und es werden die Keimzellen und die aus ihnen hervorgehenden Körper, wenn eine solche individuelle Anpassung des Vaters oder der Mutter stattgefunden hat, anders werden, als sie ohne einer solchen Anpassung wären.

Wenn nun diese Änderung (Variation) der Kinder der durch die individuelle Anpassung des Körpers der Vorfahren hervorgerufenen Änderung gleich wäre, so wäre die Anpassung als Ergebnis der Häufung der in den Nachkommen wieder erscheinenden individuellen Anpassungen der aufeinanderfolgenden Geschlechter von Körpern leicht erklärt.

Lamarck hat bekanntlich seiner Theorie von der Entstehung der Arten das Wiederauftreten der von den Eltern individuell erworbenen Eigenschaften in den Nachkommen zugrunde gelegt, und angenommen, daß durch wiederholte individuelle Anpassung der aufeinanderfolgenden Geschlechter in derselben Richtung und wiederholte Übertragung derselben auf die Nachkommen jene weitgehenden Änderungen herbeigeführt worden seien, welche in der hochgradigen Anpassung, der außerordentlichen Mannigfaltigkeit und dem überaus verwickelten Bau der jetzt lebenden Pflanzen und Tiere zum Ausdruck kommen.

Gegen diese Theorie sind zwei Bedenken zu erheben. Erstens sprechen die Tatsachen gegen die Übertragung solcher individueller Anpassung auf die Nachkommen; und zweitens ist nicht recht einzusehen, wie sie überhaupt übertragen werden können.

Was ersteres anlangt, so ist zunächst zu bemerken, daß augenfällige individuelle Änderungen, wie die oben angeführten, ebensowenig wie Verstümmelungen übertragen werden. Ferner ist zu erwägen, daß die individuelle Anpassungsfähigkeit allgemein verbreitet ist, alle Pflanzen und Tiere sich immerfort individuell anpassen und daher anzunehmen wäre, daß man, wenn die durch sie herbeigeführten Veränderungen auf die Nachkommen wirklich übertragen würden, diesen Übertragungen auf Schritt und Tritt begegnen müßte und nichts leichter wäre als sie zu beobachten. Dem ist aber nicht so. Viele Forscher haben danach gesucht, es sind bisher aber nur wenige Erscheinungen bekannt geworden, welche auf das Vorkommen solcher Übertragungen hinweisen. Standfuß, E. Fischer und andere haben bei Insekten, Kassowitz, Schübeler, Engler, v. Wettstein und andere bei Pflanzen Abänderungen der Nachkommen beobachtet, welche auf ein solches Wiederauftreten individuell erworbener Eigenschaften der Eltern in den Nachkommen zurückgeführt wurden. Ich muß aber sagen, daß ich, ebenso wie Weismann, keinen jener Fälle in diesem Lichte sehe, denn es findet bei allen eine thermische oder chemische Einwirkung der äußeren Einflüsse durch den Körper hindurch auf die Keimzellen statt, die gewiß imstande ist, die Keimzellen zu verändern und sie zu veranlassen, von nun an andere Körper aus sich hervorgehen zu lassen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Was das zweite betrifft, so muß erwogen werden, daß die Keimzellen sich schon sehr frühzeitig von den anderen sondern und weiterhin nur insofern zu dem Verbande der Körperzellen in Beziehung stehen, als sie die durch diese hindurchgegangenen, beziehungsweise von ihnen abgeschiedenen Säfte aufnehmen und assimilieren.

Zu den Zeiten Lamarcks wußte man von dem oben über die Keimzellen und ihre Beziehungen zu den Körperzellen Gesagten soviel wie nichts. Für Lamarck existierte daher diese Schwierigkeit gar nicht. Ohne sich über die Beziehungen der Keimzellen zu den Körpern den Kopf zu zerbrechen, gründete er seine Theorie. Als man dann genauere Einblicke in diese Verhältnisse erlangte und jene Schwierigkeiten zu erkennen begann, wurden von Haeckel und anderen verschiedene Theorien zur Überwindung derselben aufgestellt, die aber den Kern der Sache kaum berührten. Erst in der jüngsten Zeit sind wirklich ernsthafte Versuche dieser Art gemacht worden, und zwar von Semon und Hatschek.

Semon hat in seinem Buche über die Mneme die Ansicht vertreten, daß von allen Teilen des Körpers Reize auf die Keimzellen des Körpers übertragen würden, welche die Keimzellen in ähnlicher Weise verändern wie etwa Sinnesreize das Gehirn. Wie diese im Gehirn, so verursachen jene in den Keimzellen Veränderungen. Die durch diese Veränderung im Gehirn herbeigeführte Neugestaltung ist das, was wir Erinnerung nennen. Die durch sie in den Keimzellen herbeigeführte Neugestaltung soll nun auch so etwas sein und die Keimzellen veranlassen, einen Körper aus sich hervorgehen zu lassen, worin die „Erinnerung" an die Körperänderungen des Vorfahren, von denen die Reize ausgingen, wieder verkörpert ist.

Hatschek wieder hat in seiner Meraner Rede die Auffassung vertreten, daß sich kleinste Trümmer oder Splitter von allen „ergastischen Biomolekülen" (das sind Elementarteile des Plasmas) der Körperzellen ablösen, in die Körpersäfte geraten und mit diesen zu den Keimzellen gelangen, wo durch die von ihnen ausgehenden Reize Änderungen hervorgerufen werden, welche dazu führen, daß in dem Körper, der später aus der Keimzelle wird, ebensolche Körperzellen entstehen, wie die waren, von denen jene kleinsten Splitter und Trümmer stammten.

Gegen die Semonsche Theorie ist einzuwenden, daß man sich weder vorstellen kann was für eine Art Reiz von den Körperteilen auf die Keimzellen eigentlich übertragen wird, noch wie irgendein Reiz dahin übertragen werden kann. Ansprechender ist die Theorie von Hatschek; doch auch sie scheint insofern nicht ganz einwandfrei, als bestimmte Lebensfunktionen doch wohl nur von den ganzen Biomolekülen ausgehen können, daß aber Splitter von ihnen, da sie chemisch was anderes sind, diese Funktion nicht verrichten und daher auch keinen, der Funktion des ganzen Moleküls entsprechenden, abändernden Reiz auf die Keimzelle ausüben können.

Es wäre nun noch in Erwägung zu ziehen, ob die Annahme einer solchen Übertragung individuell erworbener Eigenschaften notwendig ist, um die tatsächlich vorkommenden Anpassungserscheinungen der Tiere und Pflanzen zu erklären. Nach der von Darwin vertretenen Ansicht würde dies nicht der Fall sein, würde fortgesetzte, natürliche Auslese der am besten angepaßten von den untereinander stets etwas verschiedenen Geschwistern genügen, um im Laufe vieler Generationen jede Anpassung hervorzubringen. Einige seiner Nachfolger sind diesbezüglich soweit gegangen, von einer Allmacht der Naturzüchtung zu reden. Wenn, wie Pearson und die anderen englischen Biometriker glauben, die Nachkommen stets nach allen Richtungen hin variierten und die Variation dem Gauß-Laplaceschen Wahrscheinlichkeitsgesetze folgte; und wenn alle Variationen auf die Nachkommen übertragen würden: könnte gegen diese Anschauung nichts eingewendet werden. Es scheint mir aber unwahrscheinlich, daß diese Voraussetzungen zutreffen. Da die Einflüsse, welche auf die Keimzellen künftiger Geschwister einwirken, mögen sie nun dieselben bleiben oder sich ändern, zur selben Zeit im allgemeinen die gleichen sein werden, werden auch die durch sie in den Geschwistern hervorgerufenen Abänderungen ziemlich die gleichen sein: alle werden nach der gleichen Richtung, und nicht nach dem Wahrscheinlichkeitsgesetze gleichmäßig nach allen Richtungen hin variieren. Einer solchen gleichsinnigen Variation aller Nachkommen gegenüber ist die natürliche Auslese machtlos, und wenn z. B. die Einwirkungen auf die Keimzellen der Hirsche einer Gegend so sind, daß die Geweihe der Männchen in aufeinanderfolgenden Generationen immer größer werden, so kann die natürliche Auslese nicht verhindern, daß schließlich Hirsche entstehen, welche wie der prähistorische, irische Torfhirsch an der übermäßigen Größe ihrer Geweihe zugrunde gehen. Allerdings kann man sagen, daß dieses Zugrundegehen auch nur eine Episode in der allgemeinen Auslese ist, die natürliche Zuchtwahl auch hier schließlich ihre Allmacht zeigt; aber das ist nur eine negative Allmacht! Sie kann das Unpassende vernichten, und vernichtet es schließlich auch; das Passende zu schaffen ist sie nur dann imstande, wenn ihr passende Variationen zur Verfügung stehen, was, nach meiner Meinung, keineswegs immer der Fall ist.

Die Auslese, im Sinne Darwins, ist gewiß ein sehr wichtiger Faktor in der Umgestaltung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Formen der Lebewesen, aber man darf ob der Anerkennung ihrer Wichtigkeit nicht auf die Variation vergessen, die ihr die Handhabe zu ihrer Tätigkeit bietet und zugleich die Grenzen ihrer Wirksamkeit bestimmt.

Angesichts dieser Erwägungen werden wir also die Frage nach der Entstehungsweise der in den mannigfaltigen Tier- und Pflanzenformen zum Ausdruck gebrachten Anpassungserscheinungen als eine noch nicht vollkommen beantwortete bezeichnen müssen. Die Auslese des Passendsten ist sicher vorhanden, aber, wie ich glaube, unzureichend, um alle Anpassungserscheinungen zu erklären. Die Übertragung von Änderungen hingegen, die durch individuelle Anpassung hervorgerufen sind, würde sicher imstande sein, alle Anpassungserscheinungen hervorzubringen; es ist aber weder nachgewiesen, daß eine solche Übertragung wirklich stattfindet, noch sind die Schwierigkeiten, welche der bloßen Denkbarkeit einer solchen im Wege stehen, beseitigt.*)

Experimentelle Studien über die Gesetze der Variation und der Übertragung elterlicher Merkmale auf die Nachkommen von der Art, wie sie zuerst von Mendel angestellt wurden, dürften diese kleinen, noch vorhandenen Lücken unserer Kenntnis von der Entstehung der Tier- und Pflanzenformen durch fortschreitende Anpassung ausfüllen. Derer, die sich heute in sorgfältigen Studien um die Lösung dieser Fragen bemühen, sind viele. Möge es ihrem Streben gelingen, recht bald die erforderlichen Aufschlüsse zu geben!

*) Vergl. hierzu als Ergänzung den Artikel auf Seite 94. (Die Redaktion.)

Ein neuentdecktes Naturdenkmal in Deutschland / Von R. Francé

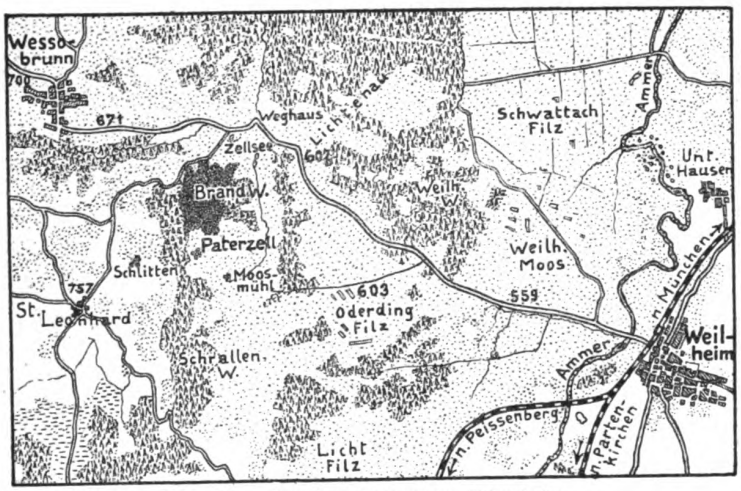
Mit 4 Abbildungen.

Zu den seltensten Bäumen Deutschlands gehört die Eibe (Taxus baccata L.) von der wohl nur die wenigsten unserer Naturfreunde ein lebendes Exemplar gesehen haben. Kommt sie doch in ganz Deutschland nur mehr in etwa 7000 Individuen vor. Als größter deutscher Eibenwald galt bisher der westpreußische Ziesbusch in der Tucheler Heide, der seinen Namen von dem Baum geborgt hat, da cis im slawischen Eibe bedeutet, während ansonst gerade in Ostdeutschland zahlreiche Ortsnamen (Ibenhorst, Eibenwerder, Ibenwald) darauf hindeuten, daß die Eibe dort wenigstens früher eine ganze Anzahl auffälliger Standorte hatte.

Der Eibenhain bei Paterzell mit der Zugspitze im Hintergrunde. (Naturaufnahme von H. Dopfer)

Heute ist das anders. Als „Einsiedler des Waldes" kommt der Baum allerdings noch immer auf weitem Verbreitungsgebiete vor, für das Prof. Conwentz, der ihm eine besondere Schrift gewidmet hat, als Ostgrenze Livland und Estland, im Süden Podolien, die Krim, den Kaukasus, im Norden Schweden bis zum 61°, im Westen Schottland als Grenzen angibt. Es ist also sehr wohl möglich, daß dieser Baum mit den wie aus hellrotem Wachs gemodelten Beeren in dem naturgeschichtlich noch so wenig erforschten Rußland größere Wälder bildet. Im Altertum wuchs er in Menge in Griechenland, Kleinasien und Nordafrika, sonst könnte nicht Mythos und Kultgebrauch so viel an ihn angeknüpft haben. Als Todesbaum gehörte er zur Vegetation der Unterwelt, Taxuskränze schmückten das Haupt der Trauernden und die Fackel der Erinnyen galt aus Eibenholz gefertigt. In Wirklichkeit schnitzte man Opferaltäre aus dem ungemein festen, fast unverweslichen und prächtig schnitzbaren Holze „weil es das einzige war, das dem Fraß der Würmer entging." Diese letztere Behauptung aus der Naturgeschichte des Altertums ist übrigens zutreffend. Die Eibe ist der einzige Nadelbaum, dessen Holz kein Harz enthält — dafür jedoch (so wie auch die Nadeln) ein hochgiftiges Alkaloïd (Taxin). Und das mag ihn vor

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Situationsplan des Paterzeller Eibenhains.
Der dunkelgehaltene „Brand Wald" enthält die Eiben.

es noch länger oder ist er völlig erstorben. Mit solchen schwachen Hilfsmitteln kann man nicht im Kampf ums Dasein bestehen und so begreift man wohl, warum die Eibe, wenigstens in Deutschland im Aussterben begriffen ist.

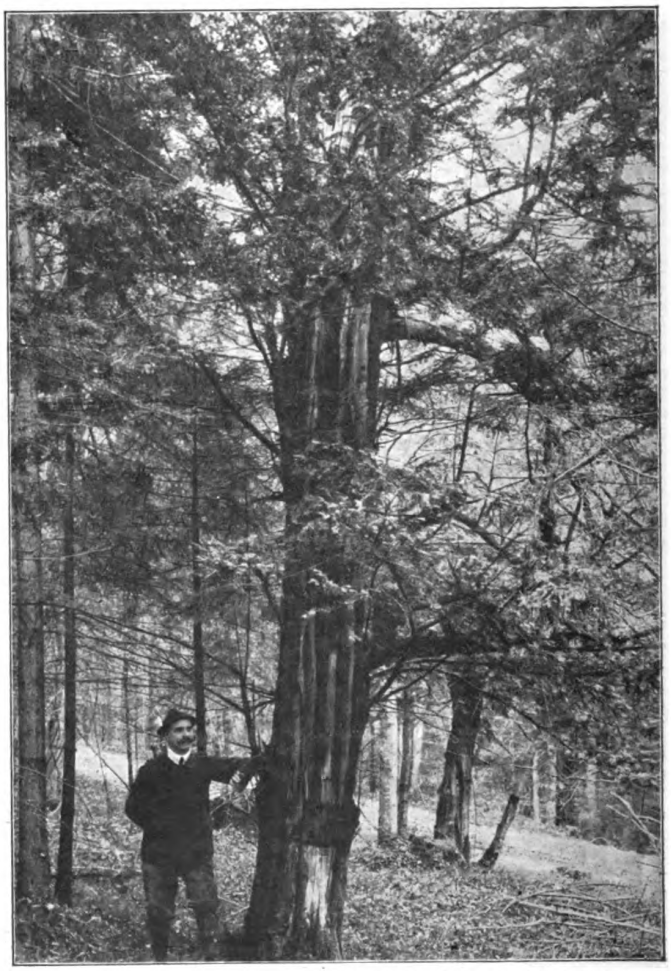
Größere Eibenbestände sind außer in der Tucheler Heide, wo an 1000 Bäume grünen,*) nur noch im bayrischen Allgäu; etwa 600 bis 800 Bäume gedeihen bei Treseburg im Harz im Bodetal, auf dem Veronikaberge bei Ilmenau, in einem Forstrevier in der rauhen Rhön, wo an 400

*) In der Oberförsterei Hammerstein nach J. B. Scholz (Die Pflanzengenossenschaften Westpreußens) an 600 Exemplare.

den Tieren schützen. Aus dem Menschen erwuchs ihm freilich gerade wegen dieser Eigenschaften seines Holzes ein um so gefährlicherer Feind.

Caesar erzählt von den mit Eibensaft vergifteten Lanzenspitzen der Gallier; sie müssen den Römern viel Schrecken eingejagt haben, denn ein antiker Aberglaube hielt es für todbringend, im Schatten der Eiben zu schlafen. Einen Absud der Blätter benützt unsere insgeheim sich fortvererbende Volksmedizin noch immer zu unlauteren Zwecken. Und vielleicht hat dies dazu beigetragen, daß man die Eibe gern ausrottete, so wie den verwandten und ähnlich mißbrauchten Sadebaum. Dazu kam, daß das Holz zu nutzbar war. Schon der Mensch der Steinzeit hatte dessen außergewöhnliche Schnitzbarkeit entdeckt und seitdem hat man stets mit Vorliebe Eibenholz verwendet, wenn es galt, besonders haltbare und elastische Geräte herzustellen. So sind die Armbrüste des Mittelalters daraus geschnitzt.

Und dazu kam noch, daß der Baum selbst seine Lebenskraft verlor. Er wächst ausnehmend langsam, er ist anspruchsvoll, gedeiht nicht überall und verbreitet sich nicht rasch. Wenn der hellviolette Samen, der von dem roten Fleisch des Samenmantels wie von einem Becher umschlossen ist, sofort nach seiner Reife in die Erde gelangt, keimt er erst in zwei oder drei Jahren. Ist ihm aber der Zufall nicht günstig, dauert



Im Eibenhain zu Paterzell. (Naturaufnahme von H. Dopfer)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sehr alte Bäume vorhanden sind. Dieser Fundort befindet sich in der Nähe von Dermbach im Großherzogtum Weimar. Die ältesten Eiben sind dort 10 – 15 m hoch und werden auf tausend Jahre und älter geschätzt. Meist sind die Eiben nur einzeln oder in ganz kleinen Gruppen über das Land zerstreut, manchmal als sehr alte und mächtige Bäume (so bei Düsseldorf, Gernrode, Mettmann, Rath b. Uerdingen oder Kremnitz in Ungarn). Einer davon, er steht bei Katholischhennersdorf in Schlesien, wird auf 1400 Jahre geschätzt und gilt für den ältesten Baum Deutschlands. Es gibt übrigens Eiben in England (auf dem Friedhof zu Braburn), die man für 3000jährig ausgibt, was jedoch sicher übertrieben ist.

Unter diesen Umständen wird es in weiteren Kreisen interessieren, daß Dr. F. Kollmann auf einen allerdings schon seit längerem bekannten größeren Bestand des seltenen Baumes in der Nähe von München neuerdings die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Der Fundort befindet sich in der Nähe des tädtchens Weilheim und ist in seinen näheren Umständen aus der vorstehenden Kartenskizze zu ersehen.

Auf einer Wanderung, die ich zur Besichtigung des hübschen Naturdenkmales unternahm, wurde ich allerdings etwas enttäuscht. Nach den ersten Zeitungsnachrichten, die davon sprachen, daß dort ein ganzer „kleiner Urwald" von 845 größeren und 1456 kleineren Eibenbäumen grüne, die bis 500 jährig und bis 18 Meter hoch*) den großartigsten Eibenwald Deutschlands darstellen, mußten die Erwartungen ziemlich hoch gespannt sein. In Wirklichkeit macht dieser „Urwald" einen sehr bescheidenen Eindruck. Es handelt sich um eine kleine Waldparzelle (etwa 30 ha), die von mooriger Niederung zu einem Hügelrücken emporsteigt, von dessen Flanken allenthalben schäumende Bächlein herniederrauschen. Solche Standorte liebt die Eibe besonders und deshalb gedieh sie hier auch zu ziemlich ansehnlichen Exemplaren, die mit ihrer rotbraunen glänzenden Schilferrinde und den oft eigen verbogenen krüppeligen Stämmen, umbuscht von einer bald sparrig zerzausten, bald ungemein dichten dunklen Nadelkrone, sofort auch die Aufmerksamkeit des Nichtbotanikers auf sich ziehen, auch wenn er es nicht entdeckt hat, daß dieser seltsame Nadelbaum rote Beeren trägt, die wie der Schmuck eines Weihnachtsbaumes im schweren Grün festlich leuchten.

Die Bäume sind zwischen zahlreiche alte Fichten, Buchen, Lärchen und Ahorne, meist nur in kleinen Gruppen und immerhin so zerstreut eingesprengt, daß man es nur schwer glauben mag, hier auf einem halben Quadratkilometer 2300 Eiben vor sich zu haben. Jedenfalls kann

Alte Eibe aus dem Eibenhain bei Paterzell.

von einem Eibenwald keine Rede sein, höchstens von einem Hain dieser Bäume.

Es war ein melancholisches Stück Land, das wir da sahen; so traurig wie der aus einigen Häusern bestehende Weiler Paterzell, der sich unmittelbar an den Wald lehnt. Die Waldsträucher flammten mit feurigen Beeren, die Waldrebe hatte ihre haarigen Schöpfchen dicht über das Jungholz gesponnen, mächtige Adlerfarne waren vergilbt zwischen das hohe Gras und die moosüberwachsenen Bulten vermorschter Baumstümpfe gesunken. An vielen Fichten klettert mächtiger Efeu empor, in Dickichten stehen Bärlappe zwischen dunklen Tümpeln und sumpfenden Gräben, in denen mächtige Ringelnattern leben. In solcher Umgebung wirkt der urweltliche „Totenbaum" unserer Vorväter doppelt düster und wenig anmutend. Eingeschlossen von weitgestreckten Mooren, konnte sich dieser Hain leicht erhalten und da fast alle älteren Eibenstämme ohnedies faul, also wertlos sind, braucht den Freunden des Naturschutzes nicht zu bangen um die Erhaltung dieses etwas trübseligen Naturdenkmales, sogar dann, wenn nicht der bayrische Staat als Eigentümer des Waldes seine schützende Hand darüber gebreitet hätte.

Jedenfalls hat sich nun im Süden unseres Reiches ein wenn auch nicht ganz ebenbürtiges Gegenstück zur Sehenswürdigkeit der Tucheler Heide gefunden, als Zeichen dessen, wie wenig wir eigentlich noch unsere Heimat kennen.

*) Die stärksten sollen in Brusthöhe 2,64 m Durchmesser haben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Vererbung erzwungener Farb- und Fortpflanzungsveränderungen / Von Paul Kammerer

Nach einem Vortrage, gehalten am 21. September 1909 in der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg. Mit 4 Abbildungen des Verfassers

Schon meine frühesten Experimente über künstliche Zeugungsanpassungen und deren Vererbung*) hatten in Gestalt der Erdsalamander (Salamandra atra und maculosa) hervorragend günstige Versuchsobjekte nachweisen lassen. Es erschien daher in anbetracht unserer geringen Kenntnis von der Vererbung erworbener Eigenschaften wünschenswert, jene Experimente in zweierlei Richtung auszudehnen: einerseits das anfängliche Objekt, Salamandra, beizubehalten, aber ihm von den bisherigen verschiedene, namentlich rein die äußere Gestalt betreffende Merkmalsänderungen aufzuprägen; anderseits die Versuche ähnlich wie früher, also auf Grundlage instinktiver Fortpflanzungsveränderungen, weiterzuführen, aber nicht ausschließlich an Salamandra, sondern an anderen Objekten, welche zunächst ebenfalls der hiefür so geeigneten Klasse der Amphibien entnommen werden sollten.

Von beiden, hiedurch vorgezeichneten Zielpunkten will ich heute je einen neuen Fall vorbringen. Ich bleibe zuerst bei meinem Lieblingsobjekt, dem Feuersalamander (S. maculosa). Die Pigmentzellen, welche seine prachtvolle gelbe Zeichnung hervorrufen, besitzen die Eigenschaft, sich in einer gelben oder in einer sehr feuchten Umgebung stark zu vermehren, so daß der Fleckenbereich — allerdings erst nach Ablauf einiger Jahre — dem Bereich der schwarzen Grundfarbe gegenüber ansehnlich gewonnen hat (Abbildung 1, obere Reihe.) Umgekehrt nimmt das Pigment, durch welches die samtschwarze Farbe zustande kommt, auf schwarzem Untergrunde oder in relativ wenig feuchtem Medium überhand (Abbildung 2). Dabei muß die Tönung des Substrates mit der spezifischen oder individuellen Tönung der Salamanderfarben zwar nicht übereinstimmen; jedoch zeigt sich auch keine Neigung oder Fähigkeit, die den Salamandern eigentümlichen Farben zu modifizieren, wenn sie sich auf ganz anders gefärbten, also auf nicht gelben hellen oder nicht schwarzen dunklen Substraten aufhalten.

Wird in den Glasbehältnissen, welche die zur Beobachtung bestimmten Salamander beherbergen, die gelbe, stark hygroskopische (d. h. Wasser anziehende) Lehmerde als Bodenfüllung benützt, so finden sich in ihr beide dem Gelb günstigen Faktoren, gelber Grund und hoher Feuchtigkeitsgehalt, vereinigt; werden die Salamanderhäuser mit der leicht austrocknenden, schwarzen Garten- oder Humuserde eingerichtet, so haben wir beide dem Schwarz vorteilbringende Agentien, schwarzen Grund und Feuchtigkeitsmangel, verbunden. Um die Lichtwirkung zu isolieren, bediente ich mich einer gelben, bzw. schwarzen Papierunterlage: auf ersterer geht die Vermehrung des Gelb nur in der Weise vonstatten, daß die ursprünglich schon vorhandenen, wenn auch an Zahl geringen Flecken sich vergrößern, pseudopodienähnliche Fortsätze entsenden, hierdurch ein stark gebuchtetes Aussehen gewinnen und schließlich mit benachbarten Flecken zu unregelmäßigen Quer- und Längsbinden verschmelzen; auf schwarzem Papier verkleinern sich die anfänglich großen, reichgegliederten Flecken, indem sie sich zur Kreis- und Punktform abrunden, ehe sie definitiv verschwinden. Um die Feuchtwirkung zu isolieren, bediente ich mich reinen Sandes, der in einem Behälter naß, im andern trocken gehalten wurde: dort gewinnen die anfänglich wenigen und kleinen Flecken minimal an Größe und Formmannigfaltigkeit, dafür aber entstehen zwischen ihnen zahlreiche neue, zunächst undeutliche, punkt- bis tropfenförmige Makeln; hier, auf dem trockenen Sande, verlieren die zu Versuchsbeginn vorhandenen, großen Flecken wenig an ihrer Ausdehnung, aber in ihrer Gänze werden sie trüb, wie von Dämmerung überhaucht, bevor sie endgiltig in der dunklen Tiefe versinken. Im Komplex von Feuchtigkeits- und Lichtwirkung, also bei Haltung auf Lehm oder Humus, kombinieren sich auch die eben gekennzeichneten Arten der Pigmentvermehrung und Pigmentzerstörung an ein und demselben Exemplare: viele Versuchstiere verraten annähernd gleichen Anteil beider Modi, manche dagegen ein Überwiegen des einen oder des anderen Modus.

Obwohl ich gegenwärtig schon aus mehreren Versuchsreihen Nachkommenschaft besitze, ist doch erst diejenige von der komplex wirkenden gelben Erde hinlänglich herangewachsen, um die bei Vererbung des Gelbüberschusses auftretende Gesetzmäßigkeit erkennen zu lassen. Das Weibchen, welches vorliegende Abb. 1, oben, hinsichtlich der Wandlungen seines Farbzustandes darstellt, wurde kurz vor seiner Niederkunft in eine indifferente Umgebung gebracht, in eine Glaswanne, deren schräg ansteigender Kiesboden zur Hälfte in seichtes Wasser getaucht war: hier ging die Geburt vonstatten, und ebenhier verbrachten die normal zur Welt gekommenen Larven die Periode ihrer nachembryonalen Entwicklung bis zur Verwandlung in den fertigen, kleinen Landsalamander. Nach Erlangung der fertig ausgebildeten

*) Vergl. diese Zeitschrift, I. Jahrg., Nr. 2, S. 32, 1909.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Gestalt kam die in diesem Falle aus 52 Exemplaren bestehende Nachkommenschaft zur einen Hälfte wieder auf gelbe Erde, zur anderen Hälfte aber auf schwarze Erde. Betrachten wir vorerst die letztgenannte Reihe (Abb. 1, die 3. Fig. links), so ist vor allem die eingetretene Vererbung einwandfrei festzustellen: denn trotz Versetzung in konträr wirkende Bedingungen ist der Reichtum an Gelb ein großer, wenn gleich infolge des schwarzen Grundes bereits wieder langsam abnehmender. Was des ferneren auffällt, ist die zweiseitige Anordnung der Zeichnungselemente: es macht den Eindruck, als ob sich die von der Elterngeneration angehäuften Farbstoffe in der Tochtergeneration dem symmetrischen Bauplane der Wirbeltiere sekundär eingefügt hätten. Wahrnehmbar ist das schon an den zuerst ziemlich gleichgefärbten, frisch metamorphosierten Tierchen; noch deutlicher wird und bleibt es an den vielfach unterbrochenen Fleckenreihen der auf schwarzer Erde älter gewordenen Tiere: am grellsten aber kommt es zum Vorschein bei den auf gelber Erde verbliebenen Exemplaren (Abb. 1, die 3 Fig. rechts), wo die Reihen zu breiten, regelmäßigen Längsstreifen zusammengeflossen sind, welche die bisherige

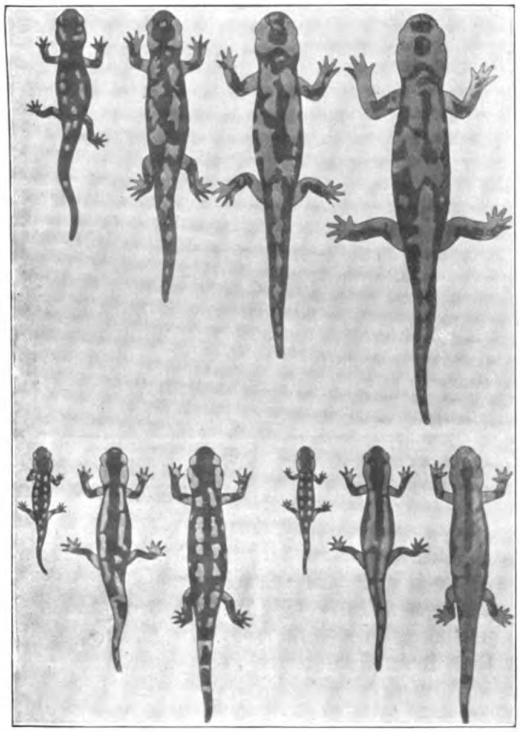


Abbildung 1.
Zunahme der gelben Zeichnung bei Salamandern, welche auf gelbem Boden gehalten werden. Oben: Elterngeneration; unten: Tochtergeneration: Nachkommen des in der oberen Reihe auf verschiedenen Stadien dargestellten Weibchens; links: 3 Stadien eines auf schwarzem, rechts: 3 solche eines auf gelbem Grunde gezogenen Exemplares.

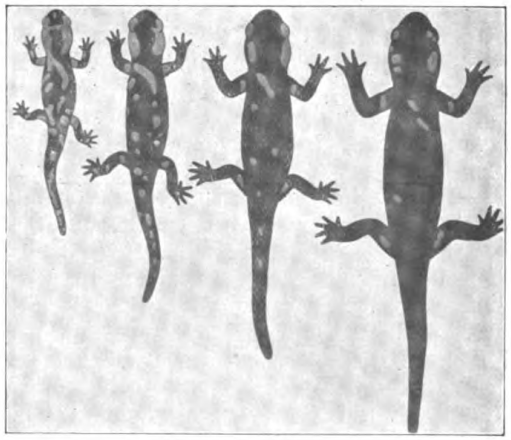


Abbildung 2.
Zunahme der schwarzen Grundfarbe bei Salamandern, welche auf schwarzem Boden gehalten werden. Elterngeneration. Eine Tochtergeneration ist in fertig ausgebildetem Zustande noch nicht vorhanden.

Grundfarbe zur untergeordneten Zeichnung und sich selbst zur vorherrschenden Grundfarbe werden lassen, sowie bereits mit Bildung von Querbrücken begonnen haben. Man muß wohl hierin eine Addition der von den Eltern vererbten und der vom Individuum infolge des in gleichem Sinne weiterwirkenden Faktors neuerdings vermehrten Gelbmasse erblicken.

Die meisten ungeschwänzten Amphibien oder Froschlurche (Frösche und Kröten) suchen zum Zwecke der Fortpflanzung das Wasser auf. Hier umklammern die Männchen je ein Weibchen, und am Schlusse des Begattungsaktes erfolgt die Ablage und gleichzeitige Besamung von sehr zahlreichen (nach vielen hunderten zählenden), kleinen Eiern, welche durch eine Gallerthülle umgeben und zu großen Klumpen (bei den Fröschen) oder Schnüren (bei den Kröten) verbunden sind. Die gallertartige Hülle quillt im Wasser sofort mächtig auf und bildet um jedes einzelne, dunkel gefärbte Laichkorn eine scharf davon abgehobene, durchsichtige Kugelschale. Die Laichmassen bleiben nach ihrer Ablage und Befruchtung sich selbst überlassen: die Elterntiere kümmern sich nicht mehr um deren ferneres Schicksal.

Von dieser Regel gibt es in Europa eine einzige Ausnahme: die eiertragende oder Geburtshelferkröte (Alytes). Ablage und Umklammerung der Geschlechter erfolgt auf dem Lande; es wird dabei eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Eiern (18—83) hervorgebracht, die aber infolge ihres Dotterreichtums sehr groß und hellfarbig — gelb — erscheinen. Die Gallerthülle, welche diese Eier zu einer Schnur verbindet, kann in der Luft natürlich nicht quellen, sondern trocknet im Gegenteil ein und schmiegt sich dicht der Oberfläche des Eies an. Das väter-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

liche Tier leistet seinem Weibchen Geburtshilfe, indem es ihm die Laichschnur aus der Kloake zieht; an der Laichschnur selbst leistet es Brutpflege, indem es sie um seine Hinterschenkel wickelt und hier so lange herumträgt, bis die Jungen, die Kaulquappen, auszuschlüpfen vermögen.

Hält man aber nun die Geburtshelferkröten in einer hohen Temperatur von 25—30° C, so geben sie die geschilderte Brutpflege vollständig auf und kehren zu den primitiven Zeugungsgewohnheiten der übrigen Froschlurche zurück. Die ihnen ungewohnte Hitze veranlaßt nämlich die Tiere, in dem ihnen stets zur Verfügung stehenden Wasserbecken Kühlung zu suchen; hier finden sich jetzt die Geschlechter, und ebenhier finden daher auch — vorausgesetzt, daß die übrige Pflege eine gute war — Begattungen und Eiablagen statt. In dem Augenblicke aber, als die Gallerthülle jetzt mit Wasser in Berührung tritt, quillt sie auf, verliert dadurch ihre Klebrigkeit und ihre Eigenschaft, sich später beim Eintrocknen um die Schenkel des Männchens fest zusammenzuziehen, und macht es also dem Männchen unmöglich, die Laichschnur auf seinen Hintergliedmaßen zu befestigen. Die Laichschnur bleibt deshalb im Wasser liegen, wo sich trotz der fremden Umgebung etliche Eier zu entwickeln vermögen.

In dem Maße, als das Aufsuchen des Wassers und die dortige Erledigung des Fortpflanzungsgeschäftes ohne Brutpflege den Tieren zur Gewohnheit, zur festen Instinktvariation wird, so daß sie sich schließlich auch ohne den Zwang einer übermäßig hohen Temperatur ebenso benehmen, — in dem Maße treten an den Eiern gewisse Veränderungen auf, welche weiteren Rückannäherungen zur ursprünglichen Zeugungsart der ungeschwänzten Amphibien entsprechen. Die Zahl der Eier und ihre Fähigkeit, sich unter Wasser zu entwickeln, hat ansehnlich zugenommen; dafür sind die Wassereier dotterärmer als Landeier, daher kleiner und anders — nämlich dunkler — gefärbt. Nur dank der aufgequollenen Gallertschicht erscheinen sie ebenso groß wie früher. Die aus ihnen hervorgegangenen Kröten jedoch zeichnen sich, wahrscheinlich infolge der länger andauernden und ausgiebigeren Umspülung und Tränkung mit Wasser (einem die Zellvermehrung und daher das gesamte Wachstum fördernden Umstande), normalen Exemplaren gegenüber durch bedeutendere Körpergröße aus.

Um die Vererbung der Fortpflanzungsanpassung zu prüfen, übertrug ich eine Partie Wassereier sogleich nach deren Ablage in normale Bedingungen, in einen Raum, wo sich auch die Kontrollzucht befindet und dauernd normal bleibt, also namentlich in eine niedrigere Temperatur von durchschnittlich 17° C. War die Fortpflanzungsanpassung bei den Eltern schon fixe Instinktabänderung gewesen, so ließ auch die Vererbung an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig: die geschlechtsreif gewordenen jungen Geburtshelferkröten suchten nach Eintritt ihrer ersten Eierlegeperiode das Wasser auf und setzten dort ihre aus zahlreichen, kleinen, dunkelfarbigen Eiern bestehenden Laichschnüre ab, ohne sich weiterhin darum zu bekümmern. —

Der Brutpflegeinstinkt oder dessen Ausbleiben sind Eigenschaften, welche bei der Geburtshelferkröte speziell dem Männchen zukommen; Beschaffenheit und Entwicklungsrichtung des Eies aber sind Eigenschaften, welche in letzter Linie überall dem weiblichen Körper entstammen. Es erschien deshalb verlockend, zwischen normalen und hinsichtlich ihrer Fortpflanzung abgeänderten Geburtshelferkröten Kreuzungen zu veranlassen. Auf unseren Abbildungen (3 und 4) erscheint das normale Männchen mit der seinen Hinterschenkeln knäuelförmig aufsitzenden Laichschnur, um anzudeuten, daß es erforderlichenfalles die ihm zuständige Brutpflege wirklich ausübt. Das veränderte Männchen ist größer und hat die Laichschnur, welche kleinere, dunklere, von gequollenen Hüllen umgebene Eier enthält, unbeachtet neben sich liegen gelassen. Das normale Weibchen, welches seine Eier auf der Erde legt, erscheint in dunklerem Felde, das größere abgeänderte Weibchen, das die Eier ins Wasser legt, im helleren Felde.

Ich kreuze in dem einen Falle (Abb. 3) normales Männchen mit abgeändertem Weibchen. Die aus dieser Paarung hervorgehenden Jungen erweisen sich gelegentlich ihrer ersten Laichperiode samt und sonders als normal, die Männchen brutpflegend, die Weibchen landlegend. Ich dachte mir natürlich vorerst nichts anderes, als daß die Instinktvariation infolge Hinzuziehung des normalen Männchens in der Elterngeneration endgiltig erloschen sei. Allein sie kam bei der Enkelgeneration fast genau bei einem Viertel der Nachkommen wieder zum Vorschein; die übrigen drei Viertel dieser zweiten Nachkommengeneration sind normal.

Die umgekehrte Kreuzung (Abb. 4), normales Weibchen mit abgeändertem Männchen, hatte folgendes Ergebnis: die erste Nachkommengeneration hält sich abermals ausnahmslos an das Muster des Vaters, trägt sohin in sämtlichen Individuen nach Eintritt der Geschlechtstätigkeit die vom Experiment hervorgerufene Fortpflanzungsveränderung zur Schau. Die zweite Nachkommengeneration ist zu einem Viertel normal, zu restlichen drei Vierteln verändert.

Ziehen wir aus diesem Verhalten den allgemeinen Schluß, so ergibt sich die interessante und hierdurch zum ersten Male ermittelte Tat-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sache, daß das erworbene Merkmal sich nicht nur überhaupt vererbt, sondern sich auch in der Mischung mit unverändert gebliebenen Charakteren einer zahlenmäßig bestimmten Regel fügt, welche sich während der Züchtungsversuche der letzten Jahre in zahlreichen Fällen, wo es sich um Kreuzung zweier Rassen handelte, als giltig und durch das ganze Tier- und Pflanzenreich verbreitet erwiesen hat: der nach ihrem Entdecker so benannten Mendelschen Spaltungsregel oder dem Prävalenzschema. Hiernach hat man bei jeder Rassenkreuzung zweierlei Gruppen von Merkmalen zu unterscheiden: dominante oder solche, die in der ersten Nachkommengeneration ganz, in den folgenden zu je drei Vierteln vorherrschen; rezessive oder jene, welche in der ersten Nachkommengeneration ganz zurücktreten, in den folgenden zu je einem Viertel erscheinen, bei Inzucht dieses Viertels aber fortan rein weiterziehen. Im allgemeinen ist es für die Aufspaltung der Eigenschaften und ihre zahlenmäßige Anordnung bei den Nachkommen ganz gleichgültig, ob der Vater oder die Mutter Träger der dominanten, bzw. rezessiven Eigenschaft war; nicht so in unseren besonderen Kreuzungsfällen. Hier bindet sich vielmehr das dominante oder vorherrschende Merkmal stets an den Vater, und je

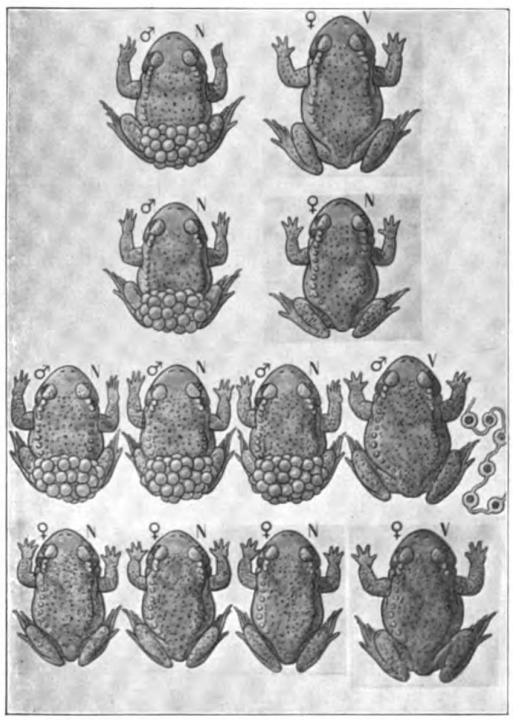


Abbildung 3.
Schema der Kreuzung zwischen normalem Männchen (♂ N) und abgeändertem Weibchen (♀ V) der Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans). Oben: Elterngeneration; in der Mitte: Tochtergeneration; unten: Enkelgeneration.

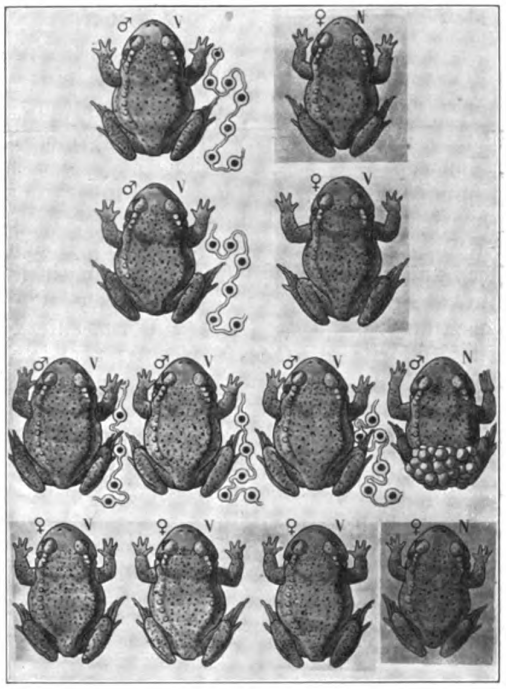


Abbildung 4.
Schema der Kreuzung zwischen normalem Weibchen (♀ N) und abgeändertem Männchen (♂ V) der Geburtshelferkröte Oben: Elterngeneration; in der Mitte Tochtergeneration; unten: Enkelgeneration.

nachdem wir ein Männchen mit dieser oder jener Eigenschaft zur Zucht verwenden, tritt ein Wechsel in der Dominanz ein. Hingegen knüpft sich das rezessive oder zurücktretende Merkmal im Falle der Geburtshelferkröten an die Mutter. Ich bin überzeugt, daß dieser ungewöhnliche Wechsel mit der Verteilung der in Betracht kommenden Instinkte auf die beiden Geschlechter (Brutpflege oder deren Wegfall einerseits, Eierlegen ins Wasser oder auf dem Lande andererseits) etwas zu tun hat; in welcher genaueren Art und Weise, werden erst spätere Versuche zu entscheiden imstande sein.

Das wichtigste Ergebnis, welches wir aus den Kreuzungsversuchen gewonnen haben, bleibt doch das folgende: nach bisherigen Anschauungen hätte man glauben müssen, daß eine Veränderung, welche wenige Exemplare einer Tier- oder Pflanzenart erworben haben, in der Paarung mit der so sehr überwiegenden Mehrheit unverändert gebliebener Individuen fortgefegt werden müsse. Da aber die erworbene Veränderung den Mendelschen Regeln folgt, hat sie Gelegenheit, aus der Vermengung mit anderen Eigenschaften zu einem gewissen Prozentsatze rein hervorzugehen und trotz jener Vermengung erhalten zu bleiben!

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die neuen Anſchauungen über die Entſtehungsgeſchichte unſerer Erde / Von N. Roeſtel

So lange es denkende Menſchen gibt, ſo lange iſt wohl auch die Frage nach dem Urſprunge des „Himmels“ und der Erde und nach der Entſtehung des Lebens auf unſerm Planeten aufgeworfen worden und hat in den mannigfaltigſten religiöſen Anſchauungen der Völker, in philoſophiſchen und naturgeſchichtlichen Betrachtungen ihre Antwort gefunden. Wie immer ſie auch gelautet haben mag: meiſt war ſie der Ausdruck entweder eines Autoritätsglaubens oder einer vom jeweiligen Stande des Naturerkennens abhängigen Weltanſchauung. So iſt es auch erklärlich, daß man in der Vergangenheit zu recht fragwürdigen Deutungen gelangt iſt, gleichviel, ob es ſich dabei um die Entwicklungsgeſchichte unſerer Mutter Erde oder des auf ihr pulſierenden Lebens handelte. Aber die Gegenwart hat kein Recht, jene Erklärungsverſuche zu belächeln und Anſichten ſpöttiſch zu verurteilen, die denkende Geiſter einſt ausſprachen und als Kinder ihrer Zeit für Wahrheit hielten und halten mußten.

Und iſt es denn jetzt mit den Forſchungsreſultaten anders? Der Gelehrte unſerer Tage iſt auch ein Kind ſeiner Zeit, und manche ſeiner Forſchungsergebniſſe werden nur ſolange Beſtand haben, bis die Zukunft, mit neuen Unterſuchungsmitteln und Methoden ausgerüſtet, andere an ihre Stelle ſetzt. Und ſo wird es bleiben. Auf naturwiſſenſchaftlichem Gebiete gibt es eben keine abſolute Wahrheit, darum iſt Zurückhaltung am Platze, namentlich den Fragen gegenüber, die ſich mit der Entſtehung und Entwicklung unſeres Planetenſyſtems und des Lebens in ſeinen ſo mannigfaltigen Formen befaſſen.

Daß organiſche Weſen entſtehen und vergehen, daß Leben und Tod in unveränderlichem Wechſel einander folgen, hat die Erfahrung gelehrt, und die Wiſſenſchaft hat ſich bemüht, dieſem Entwicklungsgange im Reiche der organiſchen Welt genauer nachzuforſchen und ihm eine beſtimmte Form, einen präziſen Ausdruck zu geben. So entſtand die bekannte Deszendenztheorie im Weiteren die Entwicklungslehre.

Mit logiſcher Notwendigkeit führt die Anerkennung dieſer Lehre zu der entſcheidenden Frage nach dem Urſprunge des Lebens überhaupt. Und hier gehen die Anſichten weit auseinander. Iſt es unter Verhältniſſen, die wir nicht kennen, aus unorganiſcher Maſſe entſtanden oder der Hand eines perſönlichen, ſchaffenden Gottes entſprungen, der außerhalb der Naturgeſetze ſteht, ſozuſagen hinter der Bühne alles Seins und Geſchehens? Das Erfahrungsmaterial, ſoweit nur die naturwiſſenſchaftliche Seite des Problems in Betracht kommt, iſt recht lückenhaft, obgleich ſchon einige Verſuche die Möglichkeit einer Urzeugung dargetan haben. Vielleicht iſt das Rätſel des Lebens überhaupt unlösbar. Es kann wohl weiter und weiter zurückgeſchoben werden, indem wir uns ſcheinbar ſeiner Löſung nähern, ohne ſie jedoch zu finden. So ſteht der ſchwediſche Gelehrte Svante Arrhenius auf dem Standpunkt, daß die erſten Lebenskeime durch (elektriſchen) Strahlungsdruck aus dem unendlichen Weltenraume von irgendeinem andern Weltkörper auf unſere Erde gelangt ſeien. Vorausſetzung dafür iſt die „Reife“ des betreffenden Geſtirnes, d. h. ein Entwicklungszuſtand, der das Leben ermöglicht. Aber auch mit dieſer Hypotheſe iſt der Kern der Sache nicht getroffen, denn es iſt nicht geſagt, woher jenes Geſtirn das unſrer Erde die erſten Lebenskeime ſandte, ſelbſt wieder das erſte Leben erhalten hat. Von einem andern Sterne? In der Tat löſt Arrhenius in dieſem Sinne den gordiſchen Knoten und behauptet, daß das Leben ewig ſei und es deshalb keinen Zweck habe, nach ſeinem Urſprunge zu forſchen. Es hat von Anfang an mit der Materie, aus der alle Sonnenſyſteme mit ihren Planeten gebildet worden ſind, beſtanden und kann in Geſtalt aller kleinſter Sporen, wie ſie nur das ſtärkſte Mikroſkop nachweiſen kann, ſeit ewigen Zeiten von Sonnenſyſtem zu Sonnenſyſtem, oder von Planet zu Planet innerhalb desſelben Sonnenſyſtems getragen worden ſein. „Aber wie unter den Billionen Pollenkörnchen, die der Wind von einem großen Baum entführt, im Durchſchnitt nur eines den Urſprung eines neuen Baumes bildet, ſo kommt auch vermutlich nur einer unter den Billionen, oder vielleicht Trillionen von Keimen, die durch den Strahlungsdruck von einem Planeten in den Raum hinausgetrieben werden, dazu, auf einen vom Leben bisher unberührten Planeten niederzufallen und da der Erzeuger mannigfaltiger Lebeweſen zu werden.“

Es iſt nicht die Aufgabe dieſer Zeilen, die Lehre von Prof. Arrhenius von der „Panſpermie“ und ebenſowenig diejenige von der Urzeugung mit ihren Gründen und Gegengründen zu erörtern. Es handelt ſich vielmehr nur um eine allgemeine Orientierung über die Grenzlinien, bis zu denen die Wiſſenſchaft vorgedrungen iſt, inſofern organiſche Weſen in Betracht kommen. Den allgemeinen Eindruck der Sachlage kennzeichnet am beſten Scheffels Wort: „Noch manch ein Rätſel ungelöſt ragt in die Welt von heute. Und iſt dein ſterblich Teil erlöſt, ſo kommen andre Leute.“

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wenden wir uns nunmehr zur Erörterung des Entwicklungsgesetzes im Reiche der unorganischen Welt.

Die oben angeführten Worte von Arrhenius sprechen von der „Reife" eines Weltkörpers; diesem Zustande muß eine Geburt und eine Jugendzeit vorangehen und ein Stadium des Greisenalters mit dem Tode folgen. Ist es berechtigt, auch hier von einem Werden, Wachsen und Vergehen zu sprechen? Und wenn ja, wie kann des Menschen kurzlebiges Geschlecht urteilen über Entstehung, Entwicklung und Untergang seiner Mutter Erde oder des Sonnensystems, dem sie angehört?

Die eigne Erfahrung läßt hier sicherlich im Stiche. Gewiß trägt unsere Erde in ihrem Antlitz Züge, die deutlich einen Wechsel, eine Veränderung des Gegenwärtigen bekunden: Wir sehen die Meereswogen gegen die Felsenküste brausen und mit felsigen Wurfgeschossen ihre Wände zerstören. Wir beobachten im Gebirge den Absturz der Felsblöcke durch Temperaturunterschiede und Frostverwitterung bewirkt. In den Flüssen erkennen wir die Transportwege, auf denen die Berge hinwandern zum Meere, ihrem endlichen Grabe. Und wie es jetzt geschieht, so geschah es auch in der Vergangenheit und wird es auch in der Zukunft geschehen, denn Naturgesetze sind keinem Wechsel unterworfen. Aber in der kurzen Spanne des menschlichen Lebens sind diese Veränderungen nur gering, erst in der Summierung der Arbeit der umgestaltenden Kräfte durch die Jahrtausende hindurch ergeben sich gewaltige Resultate. Strandlinien künden uns die Hebung eines Landes; Versteinerungen auf luftiger Bergeshöhe den Platzwechsel von Meer und Land und die Wirkung innerer, aufbauender Kräfte der Erde; tiefe Schluchten, gewaltige Felshöhlen zeigen die jahrtausendelange Arbeit abtragender, zerstörender Faktoren.

Aus dem allen folgt die Tatsache, daß die Oberflächengestaltung der Erde etwas Gewordenes und sich stetig Veränderndes ist. Auf Grund des Versteinerungsmaterials und der den inneren Erdkörper bedeckenden Gesteinsschichten, die durch Tiefbohrungen, Tunnelbauten, Schluchten, Bergwerke zum Teil erschlossen sind, ist der Forscher in der Lage, eine Geschichte der Erde zu entwerfen. Er teilt sie in vier Zeitalter und diese wieder in besondere Zeitabschnitte. Aber damit hat er nur einen verschwindend kleinen Teil ihres Lebensganges beschrieben, nämlich den, zu welchem ihm die Erde die Urkunden in mehr oder weniger deutlicher Lesbarkeit in Gestalt der Versteinerungen geliefert hat. Diese sind die Zeugen eines längst entschwundenen Lebens. Mithin befand sich die Erde bereits im Zustande der „Reife" und nur für diesen Lebensabschnitt stehen unmittelbare Dokumente zur Verfügung.

Wie steht es aber mit ihrer Jugendzeit? Und nun gar mit ihrer Geburt? Gibt sie auch darüber Auskunft?

Ganz gewiß, wenn auch nur mittelbar; und der Forscher ist in der Lage, den Entwicklungsgang in seinen Hauptzügen zu skizzieren.

Mit zunehmender Tiefe steigert sich die Temperatur der die Erde umhüllenden Gesteinsschichten. Die heißen Quellen und vulkanische Ausbrüche sprechen ebenfalls für einen irgendwo in der Tiefe befindlichen Feuerherd. In welchem Verhältnis die Temperatur nach unten hin wächst, entzieht sich unserer Schätzung, da die Annahme einer geothermischen Tiefenstufe von 33 m, das heißt die Zunahme der Wärme um je 1° C bei je 33 m Tiefe, nur problematischen Wert besitzt. Aber gleichviel. Im Innern ist ein Wärmeherd von ganz bedeutenden Temperaturgraden vorhanden, oder wie Stübel will, es befinden sich innerhalb der Erdrinde mächtige Feuerherde, die teils isoliert sind, teils untereinander oder mit dem noch heißeren „Erdkern", dem Magma in Verbindung stehen.

Mögen nun die Gesteinsschichten, die den glühend-flüssigen Kern umhüllen oder die einzelnen Magmenherde einschließen, noch so schlechte Wärmeleiter sein, so muß trotzdem eine Wärmeleitung von innen nach außen und demgemäß eine Wärmeausstrahlung in den eisigen Weltraum erfolgen. Mag sie noch so langsam und unmerklich vor sich gehen, sie findet statt, denn sie ist eine Naturnotwendigkeit. Jeder Wärmeverlust des inneren Wärmeherdes bedingt aber auch ein fortgesetztes Erhärten der Gesteinsmassen, die ihn unmittelbar umgeben. Vorher flüssig, werden sie allmählich dicker, teigartiger und schließlich fest, so daß im Laufe ungeheurer Zeiten die Gesteinshülle an Stärke wachsen muß. Wie groß die Mächtigkeit der Erdrinde gegenwärtig ist, entzieht sich naturgemäß einer genauen Beurteilung. Nimmt man, wie üblich, eine Tiefenstufe von 33 m an, so ergibt sich schon bei 66 km eine Temperatur von 2000°, die vollständig ausreichen würde, alle uns bekannten Gesteine zu schmelzen. Da aber nach der Tiefe zu der Druck zunimmt, und dieser die Schmelzbarkeit erschwert, so ist die Erdrinde jedenfalls viel stärker. Einige Forscher nehmen deshalb 200 km an. An einem Globus von 1 m Durchmesser würden sich diese 200 km allerdings auf 23 mm Schale reduzieren müssen.

Gleichviel wie die Sache sich verhält, unter Anwendung der uns bekannten physikalischen Gesetze ist der Schluß gerechtfertigt, daß die Rinde der Erde früher nicht dieselbe Dicke besaß wie jetzt. Je weiter wir die Geschichte unseres Erdballs nach rückwärts konstruieren, um so dünner müssen wir uns seine Gesteinskruste vorstellen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und um ſo höher die Temperatur auf ihrer Oberfläche annehmen, die von unten her angeheizt wurde.

Dann wird uns auch begreiflich, daß das Leben auf der Erde in Hinſicht ſeines Anfangs von der Oberflächentemperatur abhängig war, und alſo das Stadium der Reife, der Lebensmöglichkeit auf ihr eine gewiſſe Abkühlung vorausſetzte. So lange z. B. die Temperatur der Oberfläche über 70° C betrug, konnte noch kein Leben exiſtieren, denn die ſogenannten Eiweißſtoffe, an die es neben den zuſammengeſetzten Verbindungen des Kohlenſtoffs mit Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Stickſtoff uſw. gebunden iſt, gerinnen bei dieſer Temperatur.

Endlich müſſen wir uns vorſtellen, daß es eine Zeit gegeben hat, in der die Erde überhaupt keine feſte Geſteinskruſte beſaß. Sie beſtand an ihrer Oberfläche aus einer feurigflüſſigen Maſſe. Und wie die glühende Lava eines Vulkans ihren roten Feuerſchein am Wolkenhimmel widerſtrahlen läßt, ſo ſandte auch unſere Erde ihr Licht hinaus in den Weltenraum: ſie war ein leuchtender Stern unter den Sternen.

Nunmehr bedarf die Wiſſenſchaft eines anderen Erfahrungsmaterials als des aus der phyſiſchen Beſchaffenheit des Erdkörpers mittelbar abgeleiteten, um ſeine Geſchichte zu konſtruieren.

Der große Aſtronom Friedrich Wilhelm Herſchel war es, der auf dieſes Material hingewieſen hat, indem er zuerſt das menſchliche Auge ſchärfte für die Tiefen der Himmelsräume. Er führte den Nachweis, daß in dem ungeheuren Heere der Sterne die verſchiedenſten Entwicklungsſtadien ſich dem Auge nebeneinander darbieten, und daß man aus dieſem Nebeneinander das Nacheinander der Entwicklungsphaſen aufbauen kann. „Der Himmel gleicht einem üppigen Garten, der eine große Mannigfaltigkeit von Erzeugniſſen in blühenden Beeten enthält, und wir können bei dieſer Betrachtungsweiſe den Schwung unſerer Erfahrung gleichſam auf eine unermeßliche Dauer ausdehnen. Denn um das dem Pflanzenreiche entlehnte Bild fortzuſetzen, iſt es nicht einerlei, ob wir fortleben, um nach und nach das Sproſſen, Belauben, Blühen, Fruchttragen und Verwelken einer Pflanze anzuſehen, oder ob zahlreiche Exemplare eines jeden Zuſtandes dieſer Pflanze gleichzeitig uns vor Augen treten?“

Holt der Forſcher das Tatſachenmaterial für die Entwicklungsgeſchichte der Erde aus der Sternenwelt, ſo muß er freilich zunächſt den Beweis dafür erbringen, daß andere Weltkörper: Fixſterne, Planeten, Kometen, Meteoriten und Nebel denſelben Naturgeſetzen unterworfen ſind wie unſere Erde, und daß ſie im weſentlichen aus denſelben Stoffen beſtehen, wie wir ſie in der Erdrinde vorfinden. Läßt ſich der Beweis nach beiden Seiten hin führen, dann hat ein Analogieſchluß in bezug auf die Erde ſeine Berechtigung.

Bleiben wir zunächſt bei unſerm Sonnenſyſtem ſtehen. Wir wiſſen, daß ſich unſere Erde von Weſten nach Oſten dreht, und daß ſie in einer dieſer Drehung entſprechenden Richtung innerhalb eines Jahres die Sonne umkreiſt, indem ſie dabei eine wenig exzentriſche Ellipſe beſchreibt. Dieſe Bahn iſt die Reſultante zweier gleichzeitig wirkender Kräfte: der Anziehungskraft der Sonne und der Flieh- oder Zentrifugalkraft der Erde. Beide Kräfte heißen Zentralkräfte, deren Wirkung ſich aus Maſſe und Entfernung der beiden Körper mit mathematiſcher Genauigkeit berechnen läßt und die auch berechnet wird. Auch die andern Planeten bewegen ſich in weſt-öſtlicher Richtung um ſich ſelbſt und um die Sonne, zudem in Bahnen, die ſich nur wenig gegeneinander und gegen den Äquator der Sonne neigen. Außerdem läuft der Mond von Weſten nach Oſten um die Erde, die Monde des Jupiter und die inneren Monde des Saturns tun das nämliche. So entdecken wir eine bewundernswerte Übereinſtimmung, die allerdings auch durch einige Ausnahmen unterbrochen wird. Es wirken alſo die Zentralkräfte nicht nur auf unſere Erde ein, ſondern ſie leiten mit derſelben Geſetzmäßigkeit auch die Bewegungen aller Planeten. Dieſe Geſetzmäßigkeit muß eine gemeinſame Urſache haben, und wenn das der Fall iſt, dann iſt auch die Annahme eines gemeinſamen Urſprungs aller Körper unſeres Sonnenſyſtems in hohem Grade wahrſcheinlich, dann iſt es aber auch zuläſſig, Daten für die Entwicklungsgeſchichte unſerer Erde durch Tatſachen zu ergänzen, die an anderen Körpern unſeres Sternenſyſtems beobachtet worden ſind.

Aber es iſt der Wiſſenſchaft auch gelungen, über die ſtoffliche Zuſammenſetzung der Sonne hinreichende Auskunft zu geben. Ja, ihre Unterſuchungen erſtrecken ſich ſogar auf das Heer der Sterne überhaupt, auf Kometen, Nebel, kosmiſche Wolken. Und die Ergebniſſe ſind derart, daß man nicht mehr daran zweifeln kann, daß viele unſerer irdiſchen Grundſtoffe auch auf jenen fernen Welten vorhanden ſind. So müſſen wir von einer ſtofflichen Einheit des ganzen Weltſyſtems ſprechen, und wir ſind berechtigt, die Entwicklung, bzw. Entſtehung unſerer Erde mit derjenigen der Fixſterne zu vergleichen.

(Fortſetzung folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1909/10 · Heft 7
26. Dezember 1909

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft
vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die neuen Anschauungen über die Entstehungsgeschichte unserer Erde / Von N. Roestel (Schluß)

Alle Lichtstrahlen, welche feste oder flüssige Körper im Zustande der Weißglut ausstrahlen, geben im Spektralapparat ein aus den bekannten sieben Regenbogenfarben bestehendes Band, ein sogenanntes kontinuierliches Spektrum, bei welchem also jede Farbe ohne Unterbrechung allmählich in die folgende übergeht, wie das ja am Regenbogen beobachtet werden kann.

Anders ist es bei glühenden Gasen. Hier zeigt das Spektrum mehr oder weniger breite farbige Streifen, die durch dunkle Flächen voneinander getrennt sind. Wenn man eine Spur von Natrium in die schwachleuchtende Flamme einer Spirituslampe bringt, so entsteht ein aus höchstens zwei nebeneinanderliegenden gelben Linien bestehendes Spektrum. Alle anderen Farben sind ausgelöscht. Kaliumdampf erzeugt eine rote und eine blaue, Strontium mehrere rote und eine blaue Linie. Alle diese Linien erscheinen stets an einer ganz bestimmten, für das betreffende Metall charakteristischen Stelle, und jedes Gas hat sein eignes, sich gleichbleibendes aber von dem aller übrigen total verschiedenes farbiges Streifenspektrum.

Allein die Sache ändert sich, sobald die von den glühenden Gasen ausgehenden Strahlen nicht für sich allein den Spektralapparat treffen, sondern hinter ihnen eine stärkere Lichtquelle weißes Licht gleichzeitig mit ihnen aussendet. Kirchhoff hat dieses Experiment zum ersten Male gemacht. Er brachte zunächst in einer Spiritusflamme Natrium zum Glühen und erhielt die bekannten zwei gelben Linien im Spektrum. Dann brachte er hinter die schwachleuchtende Spirituslampe mehrere Kerzen, die ein helles, weißes Licht ausstrahlten. Jetzt erhielt er ein ununterbrochenes siebenfarbiges Band, da das helle, weiße Licht das schwache Natriumlicht überstrahlte. Aber an der Stelle, wo vorher die gelben Linien des Natriums sichtbar waren, befand sich jetzt je eine dunkle Linie, das Natriumspektrum war ausgelöscht. Analoge Versuche mit den glühenden Gasen anderer Elemente ergaben dasselbe Resultat: Stets war das farbige Streifenspektrum ausgelöscht und durch dunkle Linien ersetzt. Daraus hat man das wichtige Gesetz abgeleitet: Jedes Gas absorbiert aus der helleren Lichtquelle diejenigen Lichtstrahlen, die es selbst aussendet. Sie können also durch das Gas nicht hindurch, werden, bildlich gesprochen, verschluckt und erreichen den Spektralapparat nicht. Darum entstehen in diesem die entsprechenden dunklen Linien.

Gehen wir nunmehr zur spektralanalytischen Betrachtung der Sonne über. Dem bloßen Auge erscheint ihr Spektrum als kontinuierliches farbiges Band. In nichts unterscheidet es sich von dem Spektrum eines andern in Weißglut befindlichen festen oder flüssigen Körpers. Daraus ist zunächst zu schließen, daß die Sonne ein in Weißglut befindlicher nicht gasförmiger Körper ist. Genau genommen strahlt die Sonne gelbglühendes Licht aus, doch ändert dies die Wirkung auf den Spektralapparat nicht.

Betrachtet man aber das Sonnenspektrum durch ein starkes Fernrohr, so erblickt man eine große Menge dunkler Linien. Daraus aber folgt: der starkleuchtende gelbglühende Sonnenball ist von einer nicht so stark leuchtenden Gashülle umgeben. Das von jenem ausgestrahlte Licht muß durch die Gashülle hindurch, ehe es seinen Weg zur Erde fortsetzt. Dabei werden von den Gasen dieser Hülle alle diejenigen Strahlen „verschluckt", die sie für sich allein aussenden würden, und so entstehen die vielen dunklen Linien. Aus ihrer Lage folgt die genaue Bestimmung der einzelnen Gasarten, aus dieser die stoffliche Zusammensetzung der Gashülle und des Sonnenkernes, von dem jene herrührt.

Es ist erwiesen, daß mehr als die Hälfte aller irdischen Elemente auch Bestandteile der Sonne sind. Eine Übereinstimmung in so vielen Grundstoffen läßt auf einen gemeinsamen Ursprung schließen: Die Erde ist ein Kind der Sonne, und beide bildeten dereinst eine stoffliche und körperliche Einheit.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aber es ist auch nachgewiesen, daß Venus und Mars eine Atmosphäre haben, die der irdischen sehr ähnlich ist, daß gewisse Fixsterne sich in einem höheren Glutzustande befinden als die Sonne, andere wieder mit der Sonne übereinstimmen, in der Hauptsache auch in den Elementen, die sie enthalten. Andere sind weiter erkaltet, verbreiten aber noch soviel Licht, daß das Fernrohr sie erfassen kann. Endlich gibt es so schwach leuchtende, daß nur die überaus empfindliche photographische Platte über sie berichtet, und völlig erloschene, deren Dasein aus Bewegungsstörungen, die andere sichtbare Sterne erleiden, geschlossen wird.

Und so hat Neumayr recht, wenn er sagt: Wohin sich unser Auge in dem endlosen Raume richtet, weist alle Beobachtung auf wesentliche Gleichheit in den großen Hauptpunkten hin: dieselben Naturkräfte, dieselben Gesetze und im wesentlichen dieselben Stoffe.

In der Entwicklungsgeschichte der Erde waren wir, rückwärtsschreitend, bis zu dem Stadium gelangt, in dem sie keine oder doch nur eine teilweise Krustenhülle besaß. Mithin strahlte sie Licht aus. Aber die etwa schon sich bildenden Krustenteile, Kontinente in dem Glutmeere flüssigen Materials, hinderten stellenweise und zeitweilig die Ausstrahlung des Lichtes und bildeten dunkle Flecken auf ihrer Oberfläche. Daß es so gewesen sein kann, beweisen die noch jetzt beobachteten roten und veränderlichen Fixsterne. Sie spenden trübes Licht; zeitweise tritt infolge weitergehender Krustenbildung Verdunkelung ein, die aber beim Durchbruche der glühend-flüssigen Kernmasse und beim Wiedereinschmelzen der schon erstarrten Rinde einem plötzlichen Aufleuchten weicht. Vogel hat in der Atmosphäre dieser Sterne Kohlenwasserstoff nachgewiesen. Der Erdkörper glich damals, von der Größe abgesehen, Tycho Brahes berühmtem Sterne Nova im Sternbilde der Kassiopeia, ferner dem 1901 im Sternbild des Perseus entdeckten neuen Sterne und noch vielen andern Fixsternen.

Ehe die Erde als veränderlicher Stern im roten Lichte erstrahlte, leuchtete sie im gelben Glanze, der eine höhere Temperatur voraussetzt. Auch jetzt gibt es im Himmelsraume außer der Sonne eine große Anzahl von Sternen, etwa ein Drittel der bekannten Fixsterne, die ein Abbild jenes Entwicklungsstadiums der Erde sind. Ihr Spektrum zeigt eine große Zahl dunkler Linien, die auf eine an metallischen Dämpfen reiche Gashülle deuten. Indessen sind die Elemente noch nicht zu irgendwelchen Verbindungen zusammengetreten, was sich aus der höheren Oberflächentemperatur erklärt. Gewiß hat die Krustenbildung auch in dieser Entwicklungsphase schon eingesetzt, doch überwog das gelbleuchtende Magma die durch Krusten erzeugten Flecke bei weitem. Auch die Sonnenflecken, deren Deutung als Krusten wahrscheinlich ist, bedecken im Maximum noch nicht $^1/_{500}$ der Gesamtoberfläche.

Da es unter den Fixsternen auch weißleuchtende gibt, zu denen nach Secchi und Vogel etwa die Hälfte aller gehören, so darf angenommen werden, daß die Erde auch dieses Stadium durchlaufen hat.

Mehr können uns die Fixsterne über die Geschichte unserer Erde nicht sagen. Aber es gibt noch andere Gebilde im Weltenraume, die jetzt als Zeugen für sie herangezogen werden können, und das um so mehr, weil ihre Bewegungen und stoffliche Zusammensetzung eine Beziehung zum Erdkörper im allgemeinen zulassen. Diese Gebilde sind die Nebelflecke.

Herschel hat sich mit ihnen lange Zeit eingehend beschäftigt, mit seinem geistigen Auge hineingeschaut in die Werkstatt der Unendlichkeit und vorahnend Schlüsse gezogen, die durch Riesenteleskope einer späteren Zeit und die photographische Platte im allgemeinen als richtig anerkannt wurden.

Die Menge der Materie, die in den Nebeln vereinigt ist, und die Ausdehnungen, die sie annehmen, gehen über menschliche Vorstellungskraft hinaus. Dabei ist die Nebelmasse selbst so dünn und zart, daß die kleinsten Sterne, die hinter ihr stehen, mit solchem Glanze hindurchscheinen, daß gegen ihn der hellste Nebel düster erscheint. Wenn die Nebel überhaupt eine bestimmte Gestalt zeigen, sind sie rund oder länglich eirund, gegen die Mitte allmählich heller werdend, so daß die Annahme eines dort sich bildenden Kernes, ein Konzentrieren um einen Mittelpunkt herum, berechtigt erscheint. Bei manchen Nebeln sieht man um den Kern herum eine zarte Helligkeit, die Herschel als Mähne bezeichnete, und von der er, ohne es feststellen zu können, sagte: „Deutet die Mähne vielleicht darauf hin, daß ein Teil der Nebelmaterie, ehe sie in dem Kern sich niederläßt, anfängt, eine Gestalt anzunehmen, in welcher sie diesen Kern in konzentrischer Anordnung umgibt? Und wird nicht die Materie bei ihrem Absturz gegen den Kern eine Art von Wirbel und herumschwingender Bewegung hervorrufen? Sehen wir hier nicht eine natürliche Ursache, die einem Weltkörper gleich bei seiner Bildung eine umwälzende Bewegung erteilen kann?"

In der Tat ist erwiesen worden, daß jene „Mähnen" nichts anderes sind als ungeheure Wirbel von Nebelmaterie, die den sogenannten Spiralnebeln angehören. Aber diese um einen Kern herumgelagerten Spiralmassen haben nicht das Bestreben, sich dem Kern zu nähern, um seine Materie zu vergrößern, sondern umgekehrt: Der Kern ist aus der Zusammenziehung, bzw. Kondensation einer ungeheuren Nebelmasse ent-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

standen und hat nun seinerseits wegen der größeren Umdrehungsgeschwindigkeit in der äquatorialen Zone einen Teil seiner Masse in Form eines frei schwebenden Ringes abgestoßen.

Da infolge der Wärmeausstrahlung eine Erkaltung und Zusammenziehung stattfand, verkleinerte sich das Volumen der zentralen Nebelmasse, und damit vergrößerte sich ihre Umdrehungsgeschwindigkeit. Sie hatte zur Folge, daß ein neuer Ring abgeschleudert wurde; und diese Ringbildung wiederholte sich von Zeit zu Zeit so lange, bis der Hauptkörper an seiner Oberfläche zu einer feurig-flüssigen Masse verdichtet war. Die Nebelringe selbst konnten aber auf die Dauer als solche nicht bestehen bleiben. Dies hätte zur Voraussetzung, daß sie in allen ihren Teilen eine durchaus gleiche Zusammensetzung besäßen und sich überall in gleicher Weise zusammenzögen. Da dieser Fall höchst unwahrscheinlich ist, so mußte solch ein Nebelring irgendwo zerreißen, und da er in west-östlicher Richtung den Hauptkörper umkreiste und nach dem Gesetze der Trägheit diese Bewegung beibehielt, mußte er sich seinerseits zur glühenden Gaskugel umformen, bei der die Vorgänge der Ringbildung sich wiederholten.

Es mag der Vorstellung etwas schwer fallen, aus dem Kreisen zerreißender Nebelringe ein Zusammenballen zur Kugel abzuleiten. Indessen ist es dem Franzosen Plateau gelungen, eine auf einer Mischung von Wasser und Alkohol schwimmende Ölkugel in rasche Umdrehung zu versetzen. Dabei löste sich in der Tat ein Ölring ab. Bei nochmaliger Verstärkung der Umdrehungsgeschwindigkeit teilte sich diese durch die Flüssigkeit dem Ölring mit, derselbe zerriß, um einzelne Kugeln entstehen zu lassen, welche die Hauptkugel nun genau in derselben Weise umkreisten, wie vorher der Ölring. Wenn auch bei flüssigen Körpern noch andere Faktoren mitspielen, so ist doch die eigentümliche Wirkung der Zentrifugalkraft aufs beste durch diesen Versuch gezeigt.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit darf man annehmen, daß die Gestalt zunächst formloser Nebel diejenige ist, die wir als die früheste Form eines selbständigen Himmelskörpers anzunehmen haben. Wir verließen die Erde im Stadium eines weißglühenden Sternes. Ehe sie ein solcher wurde, bildete sie einen mächtigen Nebelball, der sich von Westen nach Osten um die Sonne bewegte und in derselben Richtung damals schon um seine Achse rotierte. In seinem äquatorialen Gürtel war die Umdrehungsgeschwindigkeit am größten und die Massenanhäufung am bedeutendsten. Schließlich trug hier die Zentrifugalkraft den Sieg über die Schwerkraft davon, und die in der Nähe des Äquators vorhandenen Aufwölbungen gasförmiger Massen lösten sich in Form eines Ringes ab, der sich schließlich wieder zur Kugel ballte und seitdem als Trabant unsere Erde, seine Mutter, begleitete.

Und wie die Erde durch Fortschleuderung den Mond geboren hatte, so war sie und mit ihr das Heer der Planeten auf eben diese Weise von ihrer aller Mutter, der Sonne, erzeugt. Mit ihrer Absonderung als Nebelring wurde sie etwas Individuelles, Selbständiges, eine Welt für sich unter ungezählten anderen. Sie trug den Keim weiterer Entwicklung in sich: die Zentrifugalkraft bewahrte sie vor einem verderblichen Sturze in die Gluten der Sonne und die Attraktion vor einer Flucht in den eisigen Weltenraum, weg von ihrer Mutter, die später für sie die alleinige Spenderin des Lichtes und der Wärme werden sollte. Ihre gasförmigen Massen kühlten sich ab, verdichteten sich, die Temperatur des Inneren steigerte sich infolge dieser Verdichtung, während die Oberfläche in den glühend-flüssigen Zustand überging. So durchlief die Erde die schon geschilderten Stadien eines weißglühenden, gelb- und rotleuchtenden Sternes. Aus der glühendheißen Atmosphäre schieden sich nach und nach die verschiedensten chemischen Verbindungen als Flüssigkeiten auf der Oberfläche ab, da die fortschreitende Abkühlung sie nicht mehr im gasförmigen Zustande erhalten konnte. Schließlich bestand ihre Atmosphäre hauptsächlich aus Wasserdampf, atmosphärischer Luft und Kohlensäure. Als sich dann eine immer stärker werdende Kruste bildete, verlangsamte sich auch die Wärmestrahlung aus dem Innern, der Wasserdampf schlug sich als Wasser nieder, und allmählich waren die Bedingungen des Lebens gegeben. Es erschien, nahm in den verschiedenen Zeitaltern der Erde seine charakterstische Entwicklung und vollendete sie relativ in der erdgeschichtlichen Neuzeit mit dem Dasein des Menschen.

Zu Anfang führte ich aus, daß die Naturwissenschaft keine absolute Wahrheit, sondern nur Wahrheit für ihre Zeit zu bieten vermag. So darf es nicht wundernehmen, daß die Laplacesche Entwicklungstheorie, die in ihren Hauptmomenten dargestellt wurde und sich allgemeiner Anerkennung noch erfreut, doch schon vereinzelte Angriffe erfährt. Und diese stützen sich auf bestimmt erforschte Tatsachen: einige Monde des Saturn bewegen sich nicht, wie die Theorie es fordert, von Westen nach Osten, sondern gerade umgekehrt, außerdem in einer Ebene, die mit der der andern Planeten und Monde unseres Sonnensystems fast einen rechten Winkel bildet. Zwischen Mars und Jupiter kreisen eine ganze Anzahl von Planetoiden ebenfalls in Abweichungen von der normalen Bahnebene. Nach Ratzel will der Massen- und Gewichtsunterschied zwischen Erde und Mond gar nicht zu der angenommenen Abschleuderung des letzteren passen. Seine Masse beträgt $^1/_{80}$ von der der Erde, sein Gewicht aber

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

etwas mehr als die Hälfte des spez. Gewichtes des Erdballes. Und nimmt man an, daß der einstige Mondring sich von dem äquatorialen Gürtel der Erde abgelöst hat, dann ist die äußerst dünne Beschaffenheit der Mondatmosphäre unerklärlich.

So ist über das Werden der Welten eine neue Theorie, die Aufsturztheorie entstanden, auf die aber jetzt hier nicht eingegangen werden kann. Kurz gesagt, führt sie die Entstehung der Himmelskörper auf Zusammenballungen der Weltmaterie, das Erscheinen neuer Sterne auf Zusammenstöße erloschener und darum unsichtbarer Weltkörper zurück, bei welchem Vorgange eine solche Hitze entsteht, daß die zusammengeprallten Massen in glühende, leuchtende Körper umgewandelt werden. Aus den absterbenden Sternen entstehen so wieder neue Sonnen*).

*) Eingehende Belehrung hierüber bietet „Das Werden der Welten" von Svante Arrhenius.

Der Lichtgenuß der Höhlenpflanzen / Von Professor Dr. L. Lämmermayr

Mit 1 Tafel und 5 Abbildungen

Die Erkenntnis der überaus wichtigen und mannigfaltigen Beziehungen zwischen Licht und Pflanze hat wohl zu keiner Zeit eine so ungeahnte Bereicherung erfahren, wie in unseren Tagen durch die bahnbrechenden Studien Wiesners über den „Lichtgenuß der Pflanzen" einerseits — und Haberlandts Entdeckung der „Lichtsinnesorgane der Pflanzen" anderseits. Es würde uns hier zu weit führen, näher darauf einzugehen. Was hier zum Verständnis des folgenden einer kurzen Auseinandersetzung bedarf, ist der Begriff des „Lichtgenusses". Wiesner versteht darunter die der Pflanze auf ihrem natürlichen Standorte zufließende Lichtmenge, bzw. Lichtstärke, welche, um auf einen anschaulichen und zahlenmäßigen Ausdruck gebracht zu werden, mit der Stärke des gesamten Tageslichtes verglichen wird. Die Stärke beider wird nach der photographischen Methode (mittels lichtempfindlichen Chlorsilberpapieres) ermittelt. Findet man z. B., daß an dem Standorte einer Pflanze vier Sekunden vergehen, bis ein bestimmter, konstanter Vergleichs-Farbenton (Normalton) erreicht wird, während dies bei voller Beleuchtung schon in einer Sekunde eintritt, so erhält man als Maß des Lichtgenusses der Pflanze an jenem Standorte $^1/_4$, da nach dem Bunsen-Roscoeschen Gesetze gleiche Schwärzungen des lichtempfindlichen Papieres gleichen Produkten aus Beleuchtungsdauer und chemischer Intensität entsprechen. Bezeichnet man allgemein die Standortsintensität mit i, die Totalintensität mit I, so gibt der Bruch $L = i$, wobei $i = 1$ gesetzt wird, den jeweiligen (realitiven) Lichtgenuß einer Pflanze an. Gelegentlich meiner seit mehreren Jahren fortgeführten Untersuchungen über den Lichtgenuß der Farne war ich einige Male auf die eigenartige grüne Vegetation von Höhleneingängen, Grotten, Stollen usw. aufmerksam geworden, die zweifelsohne mit den dort herrschenden Beleuchtungsverhältnissen in kausalem Zusammenhange steht, bisher aber, meines Wissens wenigstens, in keinerlei Weise eine eingehendere Würdigung gefunden hat. Ich verfolgte die Sache näher, was bei dem verhältnismäßigen Reichtum der Umgebung von Leoben an Höhlenbildungen u. dgl. um so einladender und leichter durchführbar war und hatte die aufgewendete Zeit und Mühe nicht zu bereuen. Wenn ich auch bis jetzt erst auf etwa 16 derartige Beobachtungen (in Nordsteiermark und Oberösterreich) zurückblicken kann, so sind doch die Ergebnisse derselben, wie ich glaube, interessant genug und gestatten mit einiger Berechtigung, Schlüsse allgemeinerer Art abzuleiten.

Es ist von vornherein klar, daß für die Besiedelung von Höhlen im allgemeinen, den Artenreichtum, die Üppigkeit der Vegetation usw. vielerlei Faktoren in Betracht kommen, wie die Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeit, Erhebung über dem Meere, vor allem aber die Beleuchtung. Denn bei aller Verschiedenheit der sonstigen Verhältnisse gleichen alle derartigen Lokalitäten einander darin, daß die Lichtintensität vom Eingange gegen das Innere zu konstant abnimmt und bald der Besiedelung durch grüne Pflanzen eine unüberschreitbare Grenze setzt. Die Pflanzendecke in den tieferen Teilen wird daher gleich der des Waldinnern oder jener der Meerestiefen den Charakter einer ausgesprochenen Schattenflora an sich tragen. In der Tat geben in allen Höhlen mit größerer Tiefenentwicklung den rückwärtigen Teilen Moose, Farne, eventuell auch Algen, Pflanzen, deren Lichtbedürfnis proportional der geringen Höhe ihrer Gesamtorganisation ein niedriges ist, ihr charakteristisches Gepräge. Umgekehrt würde man typische Sonnenpflanzen, wie Sedum acre (Mauerpfeffer), Dianthus Carthusianorum (Steinnelke), Verbascum phlomoides (Königskerze) u. a. an solchen Orten vergebens suchen. Auch die meisten Elemente der alpinen Flora, als einer ausgesprochenen Lichtflora, sind in Höhlen der Hochlage durchwegs nicht vertreten. — Am Höhleneingange überwiegen zumeist noch höher organisierte, lichtliebende Pflanzen aus den Klassen der Ein- und Zweikeimblättrigen, doch räumen sie in größerer Tiefe bald den Platz an die blütenlosen Pflanzen, von denen wieder zuerst die Farne zurückbleiben, während Moose und Algen mit noch geringeren Bruchteilen des Lichtes sich begnügen. Daß die meisten Flechten wegen ihres Baues (lichtbedürftige Alge innen, Pilz außen) nicht weit ins Höhleninnere vordringen können, ist begreiflich, da ja durch das Pilzgewebe ein beträchtlicher Teil des ohnehin schwachen Lichtes absorbiert wird. Nur jene Flechtenformen, bei denen der Pilz innen und die Alge außen liegt, vermögen, wie Zukal gezeigt hat, noch bei sehr niedrigen Intensitäten (bis zu $^1/_{156}$) zu gedeihen. — Ist es schon lehrreich, zu beobachten, wie die Zusammensetzung der Vegetation parallel der Abstufung des Lichtgenusses geht, so gewährt die zahlenmäßige Feststellung der unteren Grenze (das Minimum) des Lichtgenusses einzelner Arten — auf Grund ihres Vordringens ins Höhleninnere — besonderes Interesse.

Zunächst muß bemerkt werden, daß der Lichtentzug in solchen Höhlen, Grotten u. dgl. — der aber noch immer eine grüne Vegetation ermöglicht — weit die Lichtreduktion übersteigt, die z. B. in unseren schattigen Wäldern zu beobachten ist. Sinkt doch in denselben nach Wiesner die Lichtintensität nicht unter $^1/_{100}$, woselbst schon bei $^1/_{70}$ die Zweikeimblättrigen (Oxalis), bei $^1/_{75}$ auch die Einkeimblättrigen (Gräser) zurückbleiben, und bis etwa $^1/_{90}$ nur mehr Flechtenanflüge oder Pilze den Boden bedecken. In Klammen und Höhlen aber hat schon

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zukal Flechten noch bei $^1/_{100}$ bis $^1/_{156}$ des Gesamtlichtes gefunden. Wie rasch z. B. in einem Zimmer — und in Höhlen liegen ja die Verhältnisse ganz ähnlich! — die Lichtintensität vom Fenster gegen das Innere abnimmt, hat Wiesner gezeigt. In einem im vierten Stocke gelegenen einfenstrigen Zimmer eines Hauses, welchem in der Entfernung von 17 m ein gleichfalls vierstöckiges Haus gegenüberstand, betrug an dem hohen, breiten Doppelfenster die Lichtintensität nur den fünften Teil des gesamten Tageslichtes. 3 m vom Fenster entfernt, war die Lichtstärke nur mehr $^1/_5$ davon, also der fünfundzwanzigste Teil des Gesamtlichtes, 6 m entfernt gar nur mehr $^1/_{40}$ davon oder der 210. Teil des Gesamtlichtes! Nach meinen Beobachtungen sind Intensitäten von $^1/_{200}$, bei denen noch Farne, ja selbst $^1/_{2000}$ (in ca. 40 m Tiefe), bei denen noch Moose zu gedeihen vermögen, in Höhlen keine Seltenheiten. Freilich sind Intensitätsbestimmungen unter $^1/_{80}$ nach Wiesner mit einem geringen Fehler behaftet. Ich habe darum solche Messungen tunlichst wiederholt (auch mit verschiedenen lichtempfindlichen Papieren: Bromsilber, Chlorsilber, ausgeführt), aber gut übereinstimmende Resultate erhalten. Es sei auch darauf hingewiesen, daß die Keimblätter der Nadelhölzer gleich den Farnen zur Ausbildung des grünen Farbstoffes (Chlorophyll) des Lichtes überhaupt nicht bedürfen, daß es Pflanzen gibt, die, wie Aspidistra elatior und Selaginella-Arten, in entwickeltem Zustande in der Kultur noch bei $^1/_{800}$ des gesamten Tageslichtes lange unverändert bleiben, obwohl die neu entstehenden Blätter nicht mehr normal grün gefärbt sind. Am gewichtigsten aber erscheint mir die Tatsache, daß Forel im Genfersee noch in 60 m Tiefe ein Moos, Thamnium alopecurum var. Lemani, gefunden hat, in einer Tiefe, wo mit Rücksicht auf die starke Absorption und Brechung des Lichtes beim Durchgange durch die oberen Wasserschichten die Reduktion der Lichtintensität sicherlich nicht hinter der von mir in Höhlen beobachteten zurückgeblieben ist.

Auf Grund der bisherigen Beobachtungen ergibt sich, daß für Zwei- und Einkeimblättrige auch in Höhlen die untere Grenze des Lichtgenusses dieselbe ist, wie z. B. im Walde, nämlich ca. $^1/_{70}$ des gesamten Tageslichtes. In der Regel ist es Lactuca muralis, der Mauerlattich, welcher in Höhlen diesen am weitesten vorgeschobenen Posten der Blütenpflanzen bezieht. Nicht viel weiter, nämlich bis zu einer Lichtreduktion von ca. $^1/_{100}$, dringen Lebermoose (Fegatella conica) vor. Auch die Mehrzahl der Farne findet schon bei etwa $^1/_{80}$ eine unübersteigbare Schranke; nur einer von ihnen, Asplenium trichomanes, auf dessen extremes Verhalten hinsichtlich des Lichtgenusses ich schon längst aufmerksam geworden war, spielt bei der Eroberung dunkler Räume für die Pflanzenwelt eine wahre Pionierrolle; habe ich ihn doch bei Lichtintensitäten zwischen $^1/_{110}$ und $^1/_{900}$ (allerdings von etwa $^1/_{150}$ an zumeist unfruchtbar, von ca. $^1/_{200}$ an nur mehr in Jugendformen)) gefunden! Aber auch diesen Rekord schlägt ein Laubmoos, das von mir in einer Tiefe von rund 40 m (!) in der Frauenmauerhöhle bei Eisenerz, bei der schon genannten Lichtintensität von $^1/_{1200}$ aufgefunden wurde und sich — nach Dr. Glowacki in Marburg (Steiermark) — als eine noch nicht beschriebene Form von Isopterygium depressum (Br.) Mitt. darstellte.*) Und es bleibt vorläufig noch immer offen, ob mit diesem Werte wirklich schon die äußerste (unterste) Grenze des Lichtgenusses grüner Pflanzen erreicht ist.

Ein vollkommen getreues Bild der Flora der jeweiligen Lokalität zu liefern, lag nicht in meiner Absicht. Nur für die Blütenpflanzen und Farne wurde eine möglichste Vollständigkeit der Liste der vorkommenden Arten angestrebt. Für diese ergab sich nach den bisherigen Beobachtungen eine sehr geringe Zahl, nämlich kaum 40, welche sich auf zirka 20 Familien der Blütenpflanzen und die Familie der Polypodiaceen verteilen. Häufig sind: Urtica dioica, die gemeine Brennessel, Lactuca muralis, der Mauerlattich, Campanula rotundifolia, die rundblättrige Glockenblume, Glechoma hederacea, die Gundelrebe, Sambucus nigra, der schwarze Hollunder. Nahezu konstant findet sich Asplenium trichomanes, der schwarzstielige Streifenfarn. Sehr bemerkenswert, geradezu charakteristisch ist die große Zahl von Höhlenpflanzen mit genießbaren Früchten, wie Beeren, Nüssen u. dgl. Außer dem schon genannten Hollunder wächst in Höhlen nicht selten: Berberis vulgaris, der gemeine Sauerdorn, Viburnum Lantana, der wollige Schneeball, Corylus Avellana, die Haselnuß, Ribes Grossularia, die Stachelbeere, Quercus pedunculata, die Stieleiche, Lonicera Xylosteum, das Geißblatt, usw. Bedenkt man, daß Höhlen, Grotten u. dgl. allerlei Getier (Säugetieren wie Eichhörnchen, Hamster, Vögeln wie Eichelheher, Rotkehlchen, Drossel) gelegentlich ein willkommenes Versteck bieten, in dem sie ihre Nahrung (Nüsse, Beeren) ungestört zu sich nehmen können, daß von ihnen bisweilen Vorräte dieser Art dortselbst angelegt werden, auf welche sie dann vergessen, so erscheint das Vorkommen der genanten Sträucher ganz begreiflich; daß Lactuca muralis so oft anzutreffen ist, erklärt sich leicht aus der als „Pappus" bekannten, ausgezeichneten Verbreitungsausrüstung der Früchte dieser in Wäldern häufigen Pflanze. Bei Asplenium trichomanes (und den Farnen überhaupt) ist die Kleinheit der Sporen einer Verbreitung durch den Wind sehr förderlich (der genante Farn ist nahezu kosmopolit). Urtica dioica, in der Hochlage auch Rumex alpinus, der Alpenampfer, finden als „Ruderalpflanzen" in dem durch Exkremente gedüngten Boden solcher Höhlen, die zeitweise Hirt und Herde als Unterschlupf dienen, oder überhaupt häufig begangen werden, günstige Existenzbedingungen, ja sie überwuchern und verdrängen nicht selten die übrige Vegetation. In feuchten Höhlen gelangen meist Moose zu einer ungemein üppigen Entwicklung, überziehen Boden und Fels mit ihren grünen Fellen, und vermögen auch Zeiten vorübergehender Trockenheit ohne Schaden zu überdauern. Im Höhlenvordergrunde sind diese Moosrasen zumeist noch gemischt, bei größerer Lichtabschwächung (etwa von $^1/_{100}$ an) jedoch artenrein.

Daß die Höhlenvegetation ausnahmslos aus Stauden, also mehrjährigen Pflanzen besteht, ist kein Zufall. Hat doch Wiesner gezeigt, daß die einjährigen Pflanzen eine weitgehende Einschränkung ihres Lichtgenusses (Unterbeleuchtung) nicht vertragen können, gegen Nässe dann sehr empfindlich sind und der Verpilzung der Wurzeln anheimfallen. Auch in dieser Hinsicht gleicht die Höhlenvegetation vollkommen der ebenfalls aus Stauden zusammengesetzten Bodenvegetation des Waldes.

Beeinflußt der Lichtentzug in Höhlen einerseits die Auslese der Arten, so wirkt derselbe auch bestimmend ein auf die Formbildung der Pflanzen und den anatomischen Bau namentlich der Assimilationsorgane. — Wir finden im Äußeren der Höhlenpflanzen alle Charaktere der Schattenflora, bisweilen in gesteigerter Ausprägung wieder. Zartheit, Größe, lebhaftes Grün der Assimilationsorgane, bei Unterbe-

*) Ich bin überzeugt, daß — bei fleißiger Durchforschung — noch manche neue „Höhlen-Rassen", nicht nur von Moosen, aufzufinden wären.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

leuchtung aber auch Kleinbleiben, gelblicher Farbenton derselben, Überverlängerung der Blattstiele, kennzeichnen sie vor allem. Besonders bei Asplenium trichomanes lassen sich sehr schön alle Übergänge von den starren, derben, hellgrünen Lichtexemplaren am Höhleneingange, den üppigen, wahrscheinlich dem (bei etwa $^1/_{30}$ bis $^1/_{70}$ gelegenen) Optimum des Lichtgenusses entsprechenden Formen in den vorderen und mittleren Teilen, bis zu den Zwergexemplaren oder auf einer sehr frühen Entwicklungsstufe stehen bleibenden, zarten, durchscheinenden Individuen des Höhlenhintergrundes (Abbildung 1 und 2), verfolgen. Auch bei Campanula rotundifolia zeigt sich sehr deutlich der Einfluß verschiedener Beleuchtung auf die Blattbildung, indem bei höherer Intensität (am Eingange) noch beiderlei Blätter, in größerer Tiefe aber nur mehr Rundblätter ausgebildet werden.

Bei oft nicht einmal weitgehender Lichtreduktion unterbleibt in der Regel auch die Bildung von Blüten; ob auch das Fehlen der Sporenbildung bei Moosen und Farnen in größerer Tiefe auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist, wage ich nicht unbedingt zu bejahen, da speziell bei Farnen die Sporenbildung auch unabhängig vom Lichte zu erfolgen erscheint. — Die Mehrzahl der Höhlenpflanzen steht im Genusse eines beträchtlich abgeschwächten diffusen Lichtes, — direktes Sonnenlicht kommt fast nur für die vordersten Teile der Höhlen und auch für diese meist nur für sehr kurze Zeit im Tage in Betracht — das ihnen fast ausnahmslos als Vorderlicht zufließt. Dementsprechend erfolgt auch die Orientierung ihrer Assimilationsorgane streng nach dieser Lichtrichtung. Dies gilt in gleicher Weise für die Blätter der Blütenpflanzen und Moose, wie die Wedel der Farne oder den Thallus der Lebermoose. Sie alle sind bestrebt, sich möglichst senkrecht zur Einfallsrichtung des Lichtes, als in die für sie günstigste Lichtlage, einzustellen. Je kleiner der Ausschnitt des Himmelsgewölbes, von dem in die Höhle Licht einstrahlt, ist, desto schärfer ist diese, den „Lichthunger" der Pflanzen so recht zeigende Stellung ausgeprägt, ein Verhalten, das uns lebhaft an unsere Zimmerpflanzen oder an einen zu Demonstrationszwecken angestellten heliotropischen Versuch erinnert. Nur ausnahmsweise findet man auch an der Höhlendecke Pflanzen angesiedelt, die auf ein natürlich sehr schwaches, vom Boden reflektiertes Unterlicht angewiesen sind (z. B. Asplenium trichomanes). Bisweilen sind auch Blüten deutlich in die Lichtrichtung eingestellt. — Infolge des Umstandes, daß dieselben, wie früher erwähnt, gleich den Sporen häufig nicht zur Ausbildung gelangen, ist die Höhlenvegetation in ausgiebigem Maße auf die verschiedenen Arten der vegetativen Vermehrung angewiesen. Wenn dies, wie vielfach bei höheren Pflanzen, aber nicht möglich ist, so wird die jeweilige Zusammensetzung der Höhlenvegetation eine wechselnde sein. Pflanzen kommen dann und verschwinden wieder nach kurzer Zeit, nur die in jeder Hinsicht angepaßten Arten ergreifen dauernden Besitz vom Boden.

Wenn die Pflanze, was wir schon längst wissen — und gerade hier der Augenschein so drastisch lehrt, imstande ist, zum Zwecke einer möglichst günstigen Verwertung des Lichtes die Richtung desselben wahrzunehmen, so setzt dies logisch Organe der Wahr-

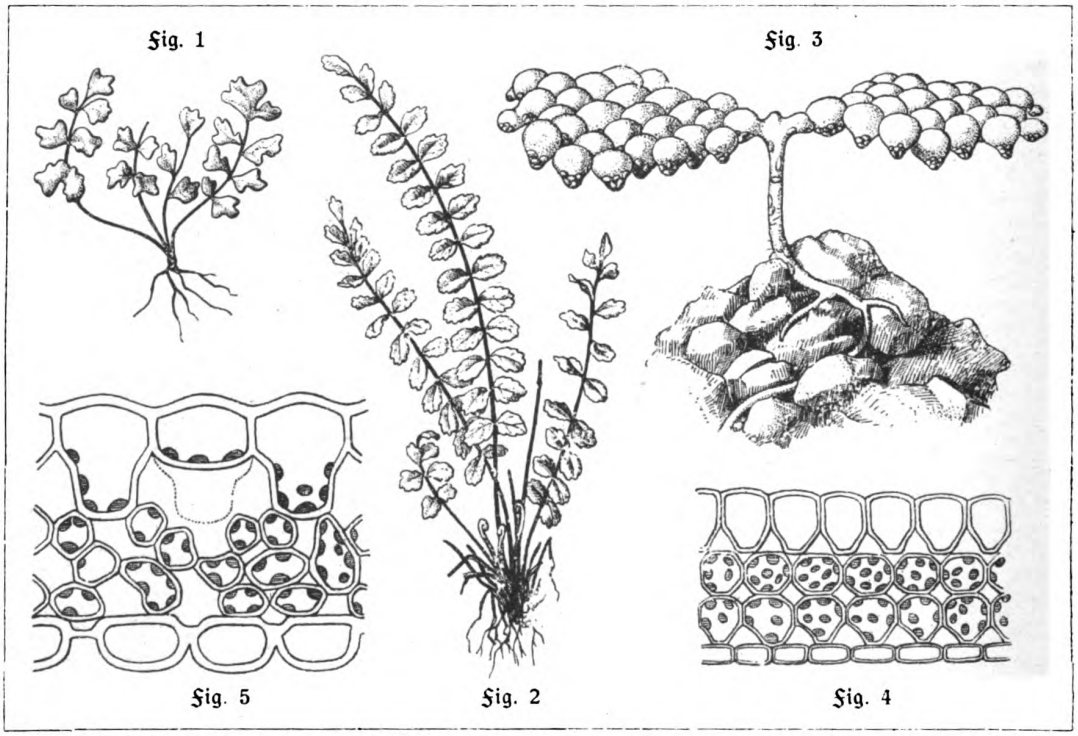


Fig. 1 = Jugendform von Asplenium trichomanes (bei Unterbeleuchtung), natürl. Größe. Original. Fig. 2 = Normalform von Asplenium trichomanes (von einem halbschattigen Standorte, $^1/_2$ natürl. Größe). Original. Fig. 3 = Vorkeim von Schistostega osmundacea. Fig. 4 = Wedel-Querschnitt von Asplenium trichomanes. (Schattenform). Vergr. 120. Orig. Fig. 5 = Wedel-Querschnitt von Adiantum Capillus Veneris Vergr. 120. Orig.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nehmung voraus, die wir nicht anders als Lichtsinnesorgane oder Augen der Pflanzen bezeichnen können. In der Tat haben verschiedene Forscher, voran Haberlandt, für die überwiegende Zahl der Schattenpflanzen, — und um solche handelt es sich ja auch in unserem Falle, — die Existenz solcher Organe in der Oberhaut der Blätter nachgewiesen. Wenn irgendwo, so wird das Vorhandensein derselben gerade bei den Höhlenpflanzen zu einer gebieterischen Notwendigkeit. Lange schon kennen wir Vorrichtungen dieser Art von dem in Höhlen siedelnden Vorkeime eines Mooses (Schistostega osmundacea), Leuchtmoos genannt, dessen halbkugelförmige Oberflächenzellen das Licht auf die Chlorophyllkörner konzentrieren, wo es sodann von der Unterseite der Zellen wieder zurückgeworfen wird und den von der Pflanze bekleideten Stellen der Höhle einen goldgrünen Schimmer verleiht (Figur 3). Ähnlich gebaut sind die Oberhautzellen von Schattenexemplaren des Asplenium trichomanes und Adiantum Capillus Veneris (Venushaar, Figur 4 und 5), welche beide in Höhlen — letzteres im Süden — häufig sind. Bei Viola biflora (zweiblütiges Veilchen), Aquilegia vulgaris (Akelei), Oxalis Acetosella (Sauerklee), Campanula rapunculoides (rapunzelartige Glockenblume) haben Haberlandt und seine Schule Lichtsinnesorgane festgestellt; alle diese Pflanzen sind auch in Höhlen anzutreffen. Die — zurzeit noch im Gange befindliche anatomische Untersuchung des von mir aufgesammelten Materiales von Höhlenpflanzen dürfte zweifellos weitere interessante Ergebnisse in dieser Hinsicht liefern.

Der Charakter der Höhlenflora als einer extremen Schattenflora steht nach dem Geschilderten fest. Abgesehen aber von der geringen, — vielen Pflanzen übrigens gerade zusagenden — Intensität der Beleuchtung stehen solche Höhlenpflanzen nicht immer unter gar so ungünstigen Lebensbedingungen, als man vielleicht annehmen möchte. Sie finden häufig Schutz vor heftigen Winden, schroffem Temperaturwechsel, zumal in größerer Tiefe, wo die Temperatur der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Ortes gleichkommen mag, vermögen sie sich vielleicht bisweilen, worauf mir eine Beobachtung an Viburnum Lantana hinzuweisen scheint, länger im belaubten Zustande und damit in der Assimilationstätigkeit zu erhalten, als Freilandpflanzen. Eine interessante Notiz dieser Art entnehme ich dem Kosmos 1909, Heft 7, welche besagt, daß man in der Rheinpfalz auf Höhlen und Felsspalten aufmerksam wurde, in deren Nähe die Vegetation trotz des Winters noch nicht abgestorben war, weil denselben Wasserdampf entströmte. — Eine ausführliche Schilderung meiner Lichtgenußstudien an Höhlenpflanzen wird demnächst in einer fachwissenschaftlichen Zeitschrift erscheinen. Aber vielleicht geben diese Zeilen schon jetzt Anregung zu weiteren Beobachtungen auf einem dankbaren, bisher so gut wie nicht bebautem Gebiete der botanischen Forschung.

Das Brutgeschäft der Strauße

Von Dr. Alexander Sokolowsky

Mit 4 Abbildungen

„Keine Regel ohne Ausnahme!" Die Richtigkeit dieses Satzes bewahrheitet sich auch bei dem Brutgeschäft mancher Vögel. Während es sonst in der Natur der Vögel begründete Regel ist, daß das eierlegende Vogelweibchen auch das Brutgeschäft besorgt, verhält sich dieses bei den straußartigen Vögeln anders. Hier ist es in erster Linie der Hahn, der dem Brutgeschäft obliegt, während die Henne nur abwechselungsweise die Sorge um die Nachkommenschaft durch Brüten übernimmt. So ist es wenigstens bei dem afrikanischen Strauß und dem australischen Emu der Fall, während bei den Kasuaren, namentlich aber beim Pampasstrauß Südamerikas der Hahn das Brüten ohne Hilfe des Weibchens allein besorgt.

Während man früher eine nahe Verwandtschaft der straußartigen Vögel oder Kurzflügler annahm, haben neuere Forschungen klargestellt, daß es sich bei den vielfachen Übereinstimmungen im Bau des Körpers um Konvergenzerscheinungen handelt, die durch ähnliche Lebensbedingungen, unter denen diese Vögel leben, hervorgerufen wurden. Dementsprechend lassen sich auch Übereinstimmungen in der Lebensweise nachweisen, die, obwohl die Wohnsitze dieser Vögel geographisch weit von einander entfernt liegen, auf die Wechselerscheinungen zwischen Organismus und Umwelt zurückzuführen sind. Trotz ihres entschieden gesonderten morphologischen Ursprungs lassen sich zahlreiche Merkmale nachweisen, die diesen Vögeln in mehr oder minder entwickeltem Maße gemeinsam eigen sind. Die Beine sind bei ihnen stets außerordentlich stark gebaut, da sie sämtlich vortreffliche Läufer sind. Dementsprechend hat sich die Zahl ihrer Zehen auf 3 und sogar nur auf 2 reduziert, welch letztere Eigenschaft für den afrikanischen Strauß charakteristisch ist. Unter dem Einfluß ihrer Umbildung zu Laufvögeln sind die Flugorgane sehr verkümmert, so daß das Flugvermögen für die straußartigen Vögel gänzlich verloren ging. Dieses hatte verschiedene andere Veränderungen im Körperbau zur Folge: das Brustbein hat den Knochenkamm verloren und Gabelbein sowie die Zwischenrippenfortsätze fehlen an ihrem Skelett ebenfalls vollständig. Auch die Schlüsselbeine verkümmern, sie werden zu Fortsätzen der zu je einem Knochen verschmolzenen Schulterblätter und Rabenbeine. Da für diese flugunbegabten Vögel der dichte Fittich der Flieger keinen Zweck mehr hat, haben die Federn zerschlissenen, haarartigen Charakter angenommen, in dem die Bärte der Federfahnen keinen Zusammenhang besitzen. Was ihre Lebensweise anbelangt, so zeigen afrikanischer und amerikanischer Strauß unter den straußartigen Vögeln die größte Übereinstimmung. Sie sind typische Steppenvögel, die die ausgedehnten Ebenen ihrer Heimat, oft in größerer Anzahl vereinigt, bevölkern. Auch der Emu ist ein Steppenvogel, er bewohnt die weiten Ebenen Südaustraliens, weicht aber in Kör-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

perbau und Lebensweise von den beiden vorhergenannten Straußen in mancher Hinsicht ab. Die Kasuare kennzeichnen sich als typische Waldvögel, die den dichten Urwald bewohnen und dementsprechend ein ganz anderes Leben führen.

Bei einer kritischen Betrachtung ihrer Lebensgewohnheiten ergibt sich sowohl für den afrikanischen, wie amerikanischen Strauß, daß dieselben für gewöhnlich nur in Trupps von wenigen Exemplaren vereinigt leben. Sie bilden Familientrupps, in dem ein Hahn 5 bis 7 Hennen um sich schart und mit diesen außer der Brutperiode treu zusammenhält. Allerdings werden wiederholt größere Massenansammlungen dieser Vögel beobachtet, indem mehrere Familien sich vereinigen, dabei handelt es sich aber nur um einen losen Zusammenhang. Bei Gefahr oder sonstigen Anlässen, die störend in die Vereinigung eingreifen, zerstreuen sich die Familien und vereinigen sich später willkürlich mit anderen Artgenossen, falls sie bei ihrer Wanderung solche antreffen. Es geht daraus hervor, daß der Familienverband für diese Vögel typisch ist. Diese Strauße führen überhaupt ein ausgesprochenes Wanderleben, indem sie flüchtigen Fußes die Weiten ihrer Heimat durcheilen; um sich ergiebige Nahrungsplätze aufzusuchen. Da sie abhängig vom Wasser sind, sind sie schon aus diesem Grunde gezwungen, den Aufenthaltsort zu wechseln, um sich wasserhaltige Plätze zu erwandern. Der afrikanische Strauß badet sogar nicht ungern, ihm wird nachgesagt, daß er, falls sich ihm Gelegenheit hierzu bietet, auch ein Bad im Meere nicht verschmäht. Auf der anderen Seite ist aber mit Bestimmtheit anzunehmen, daß diese echten Steppenvögel, wenn es sein muß, auch mehrere Tage Hunger und Durst ertragen können. Obwohl die hauptsächlichste Nahrung der beiden Straußformen aus pflanzlichen Stoffen besteht, verschmähen dieselben auch gelegentlich tierische Nahrung nicht und nehmen allerlei Kleinigkeiten, mag es sich dabei um Insekten, kleinere Vögel und Säugetiere handeln, zu sich.

Vom amerikanischen Strauß wird erzählt, daß er zum Herbste mit Vorliebe die mit Gestrüpp bewachsenen Stromufer oder Niederungen seiner Heimat aufsucht, um sich dort an Myrthen- und anderen Beeren gütlich zu tun.

Habe ich so in großen Zügen die Eigenart und Lebensweise dieser Vögel geschildert, soll es nun meine Aufgabe sein, mich meinem eigentlichen Thema, dem Brutgeschäft der Strauße, zuzuwenden. Wie ich schon vorher erwähnte, spielen die Hennen beim Brutgeschäft des afrikanischen Straußes eine unwesentliche Rolle, indem sie sich nur in beschränktem Maße daran beteiligen. Die Pflicht des Brütens fällt in diesem Falle in erster Linie dem Hahne zu. Der Eintritt der Brutzeit richtet sich in jedem geographischen Gebiet Afrikas stets nach der Zeit des Frühlings, indem kurz vor Beginn desselben die Brut erfolgt. Es hat dieses den Zweck, daß die ausschlüpfenden jungen Strauße gleich genügende Nahrung vorfinden. Die Brutzeit des afrikanischen Straußes umfaßt eine Zeitdauer von 42 – 45 Tagen. Je nach der klimatischen Beschaffenheit der Gegend, wird die Brut intensiv betrieben, indem die Eier behufs Nahrungssuche des Vogels nur am Tage, in kühleren Landstrichen nur auf kurze Zeit, verlassen werden. In solchen Fällen überläßt der Hahn der Henne die Bebrütung der Eier am Tage aushilfsweise, bis er sich gesättigt hat. In heißen Gegenden verläßt der Hahn den Tag über stundenlang die Eier, ohne daß diese daran irgend Schaden erleiden. Nicht selten geschieht es in solchen Fällen, daß der Hahn die Beihilfe der Hennen unbedingt ablehnt und sie von der Nähe der Eier entfernt hält. Es geht hieraus hervor, daß es in der Entwickelung der Lebensgewohnheiten dieses Vogels begründet liegt, wenn der Hahn das Brutgeschäft übernommen hat. Diesen eigenartigen Brutverhältnissen gegenüber ist es verständlich, daß die Straußenhenne kein Nest baut. Auch in diesem Falle hat der Hahn die Fürsorge übernommen, indem er eine kunstlose, muldenartige Vertiefung im Sande ausscharrt, in welche hinein die Hennen die Eier legen. Die Weibchen kümmern sich aber häufig um diese Nestgrube nicht, sondern legen die Eier in der Nähe zerstreut umher. In diesem Falle rollt sie der Hahn vermittels seines Schnabels in die Nestgrube hinein. Ist der Hahn schon längere Zeit am Brüten und werden von den Hennen dann noch Eier in der Nähe abgelegt, so nimmt er von diesen keine Notiz mehr und läßt sie liegen. Es liegt dieses in der Natur der Sache, da eine Bebrütung der verspätet abgelegten Eier ein zu ungleichmäßiges Ausschlüpfen der Küken zur Folge hätte und dementsprechend die Brutzeit zu sehr verlängert würde. Bei diesen gesellig lebenden Vögeln hat sich ein Liebesspiel ausgebildet, welches von seiten des Hahnes mit eigenartigen Bewegungen ausgeführt wird, wobei er den Hals aufbläht und tiefe Laute erschallen läßt, den Hals nach hinten legt und mit den Flügeln zittert. Dabei legt sich der Hahn auf die Fußwurzelknochen nieder und bewegt in neigender Weise die vom Körper abgestreckt gehaltenen Flügel. Die Henne gibt ihre Erregung durch zitterndes Schlagen mit den Flügeln kund. Die Begattung erfolgt in sitzender Stellung. Der Eintritt der Paarungszeit läßt sich beim Hahn durch intensive Rotfärbung von Hals und Schenkeln erkennen. In dieser Zeit sind die Hähne äußerst erregt, und da sie sehr wehrfähige Vögel sind, die vermittels ihrer starken Beine nach vorne ausschlagend gefährlich verletzen können, nicht zu verachtende Gegner und Nebenbuhler.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Außer diesen Balzerscheinungen und auf die sexuelle Erregung zurückführbaren Benehmen lassen sich bei dem afrikanischen Strauß noch tanzartige Bewegungen nachweisen. Diese „Tänze", denn als solche werden sie direkt bezeichnet, sind unabhängig von der geschlechtlichen Erregung und werden von Hähnen und Hennen ausgeführt. Bei deren Ausübung drehen sich die Vögel, nachdem sie eine Zeitlang vorher in rasendem Tempo gelaufen sind, mit erhobenen und zitternden Flügeln um ihre eigene Achse in großer Geschwindigkeit mehrere Male rasch hintereinander umher. Diese Tänze sind auf Erregung zurückzuführen, die ihre Ursache, wie ich dieses wiederholt beobachtete, in Lebensfreude haben. Sobald bei gefangenen Exemplaren, die während der Nacht in geschlossenen Räumen gehalten werden, des Morgens die Tore sich öffnen und sie dadurch Gelegenheit haben, hinaus ins Freie zu eilen, tanzen diese Vögel in der geschilderten Weise umher.

Von besonderem Interesse sind diejenigen Beobachtungen und Erfahrungen, die man in der künstlichen Brut und in der Aufzucht des jungen Straußes in der Gefangenschaft gemacht hat:

Nachdem sich durch mehrjährige Erfahrungen erwiesen hat, daß der afrikanische Strauß ein wetterharter Vogel ist, der ohne Schaden für seine Gesundheit auch in unserem nordischen Klima in der Gefangenschaft im Freien aushält, konnte der Gedanke, auf nordischem Boden eine Straußenfarm zu errichten, in Ausführung gebracht werden.

Karl Hagenbeck, der in seinem neuen Tierpark in Stellingen durch mehrjährige Experimente die geschilderte Wetterfestigkeit des Straußes feststellte, gewann durch diese Erfahrung die Idee zur Errichtung einer Straußenfarm in unserem Klima und führte dieselbe durch die Eröffnung einer solchen, die am 21. Juni dieses Jahres im Beisein Ihrer Majestät der deutschen Kaiserin erfolgte, praktisch aus. Die Zuchtresultate, die in der kurzen Zeit von dem genannten Datum bis heute dort erreicht wurden,

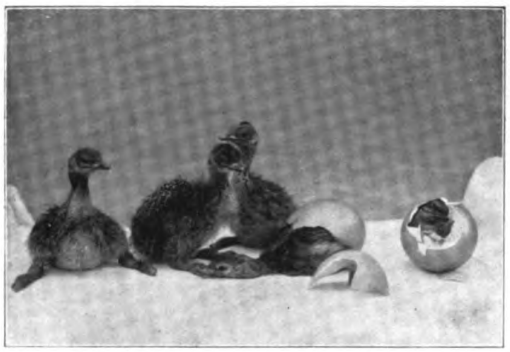


Abb. 1. Afrikanische Straußenkücken der Hagenbeck'schen Straußenfarm in Stellingen. Das Bild zeigt die natürliche Lage eines Kückens im Ei, ein Kücken während und mehrere kurz nach dem Ausschlüpfen.

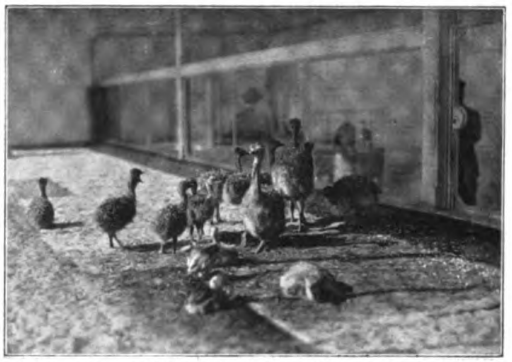


Abb. 2. Der Kückenraum des Straußenkückenhauses der Stellinger Straußenfarm mit einer Anzahl dort ausgebrüteter Straußenkücken.

lassen auf eine gedeihliche Entwickelung und auf den wirtschaftlichen Wert einer solchen Farm in unseren Breiten hoffen. Bisher wurden dort 22 Kücken durch einen „Petaluma-Incubator" ausgebrütet, bei denen es sich sämtlich, wie die beistehenden Abbildungen erkennen lassen, um lebenskräftige junge Vögel handelt. Durch die künstliche Brut wird eine größere Zuchtergiebigkeit erzielt, indem von einer Henne jährlich anstatt 20—25 bis 30 Eier zur Ausbrütung gebracht werden können. Es hat dieses seinen Grund darin, daß den Vögeln durch die künstliche Brut die Sorge um das Brutgeschäft genommen wird und sie dadurch eine größere Anzahl Eier legen. Die Eier werden nach der Eiablage gleich in den Inkubator gelegt und dort unter einer konstanten Temperatur gehalten. Nach dem Ausschlüpfen werden diese Kücken noch ca. 24 Stunden in der Brutmaschine belassen, damit sie ganz trocken werden. Dann setzt man sie in den Kückenraum. Derselbe besteht in der Stellinger Farm aus einem 1 Meter vom Fußboden gelegenen langen Behälter, der durch Heizröhren, die unter seinem Betonboden liegen, warm gehalten wird. Diese Wärme teilt sich dem auf dem Beton liegenden Sande mit. Die jungen Vögel erhalten in den ersten beiden Tagen nichts anderes als ihre in kleine Stücke zerschlagenen Eierschalen. Vom dritten Tage ab wird ihnen abgeschnittene Luzerne geboten, die sie bald selbst abrupfen lernen. Mit diesem Kückenraum ist ein geräumiger Auslauf verbunden und wenn es das Wetter einigermaßen erlaubt, werden die Kücken ins Freie gelassen, damit sie sich recht bewegen können. Nach einer Zeitdauer von 6 Wochen wird mit der Abhärtung der Kücken gegen die Witterung begonnen, indem sie in ungeheizte Räume gesetzt werden und allmählich auch bei naßkalter und kalter Witterung an den Aufenthalt im Freien gewöhnt werden. Von der sechsten Woche ab wird den Kücken kein anderes Futter als das den ausgewachsenen Tieren gebotene

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

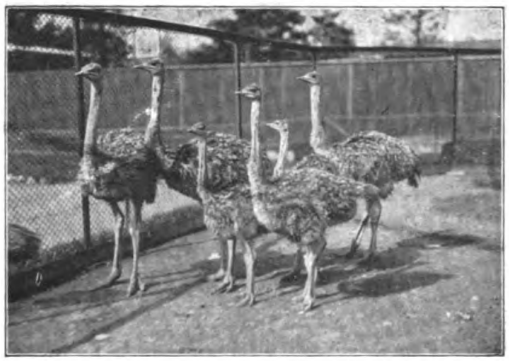


Abb. 3. Afrikanische Straußenkücken, durch künstliche Brut in der Straußenfarm des Hagenbeck'schen Tierparks in Stellingen erzogen.

als Ersatznahrung gereicht. Dasselbe besteht aus gutem Häckselheu, Mais, Kleie und Gerste, Weißkohl usw. Außerdem erhält jeder ausgewachsene Vogel täglich 1 Pfund zerschlagene Knochen. Bei großen Weideflächen bedarf es dieser Hilfsmittel nicht, es hat sich aber durch die Erfahrung erwiesen, daß diese Ersatznahrung die jungen Tiere vortrefflich zur Entwickelung bringt und die älteren Exemplare dabei sehr gut bestehen. Geradezu überraschend sind die Wachstums- und Gewichtsergebnisse der Kücken während der ersten Lebenszeit. So wog ein Kücken, das am 21. Juni d. J. in der Stellinger Straußenfarm durch die Brutmaschine ausgebrütet worden war, am 21. Juli 5 Kilo 200 Gramm, am 21. August bereits 15 Kilo 500 Gramm, ein anderes, das auf die gleiche Weise am 21. Juni das Ei verließ, bei seinem Auskriechen 1 Kilo 100 Gramm, am 7. August 2 Kilo 500 Gramm und am 21. August 6 Kilo 200 Gramm.

Handelt es sich bei den geschilderten Brutresultaten im Hagenbeckschen Tierpark um solche, die auf dem Wege künstlicher Brut erzielt wurden, so stehen diesen solche gegenüber, die auf die eigene Brut des Hahnes zurückzuführen sind. Und zwar handelt es sich hierbei um das Brutgeschäft des Pampasstraußes (Rhea americana) aus Südamerika, von welchen Vögeln sich im Hagenbeckschen Tierpark ebenfalls eine Anzahl befindet. Hier konnte man beobachten, daß der brütende Hahn die Hennen vollständig in der Beihilfe am Brutgeschäft ablehnte, sie sogar mit vorgestrecktem Hals und unter Ausstoßen von ziehenden Lauten von seinem Brutplatz vertrieb, sobald sie sich ihm näherten. Kurz vor der Eiablage hatte der Hahn unter einem in seinem Gehege befindlichen Baum eine flache Grube geschart, in welche die Hennen (2 befanden sich in seinem Gehege) je ein Ei legten. Dann fing der Hahn an zu brüten und rollte die von den Hennen nachträglich noch gelegten Eier mit seinem Schnabel in das Nest hinein. Die Zahl der Eier betrug zusammen 11 Stück. Vier davon fanden sich aber nach geraumer Zeit zerbrochen im Gehege, ohne daß sich ein Keim darin nachweisen ließ. Es ist anzunehmen, daß diese vom Hahn ausgesondert wurden, weil sie sich beim Bebrüten als nicht befruchtet erwiesen. Da leider die Witterung sehr ungünstig war, hatte der Hahn nur mit 3 Eiern Bruterfolg. Die jungen Vögel wurden ihm natürlich sofort nach ihrem Ausschlüpfen genommen und zum Trocknen in den Inkubator gesetzt. Später wurden sie den Straußenkücken in ihrem erwärmten Behälter beigesellt. Es ließ sich beobachten, wie der Hahn während des Brütens kleine Zweige Blätter und Halmen, die er mit seinem Schnabel erreichen konnte, aufnahm und um sich legte. Das Tier war instinktiv bestrebt, einen möglichst dichten Abschluß zu erreichen, so daß die zur Brut nötige Wärme nicht entweichen konnte. Während der Hahn in der ersten Zeit der Brut nur auf kurze Zeit das Nest behufs Nahrungsaufnahme verließ, blieb er später oft über eine Stunde von den Eiern fern.

Die Dauer der Brutzeit des Pampasstraußes ist kürzer als die des afrikanischen Straußes. Sie beträgt nur 39 Tage. Auch das Wachstum dieser Kücken ist ein erstaunlich rasches. Wie der afrikanische Strauß, so führt auch sein amerikanischer Vetter vor seinem Weibchen zur Paarungszeit eigenartige Tänze auf, indem er mit ausgebreiteten und herabhängenden Flügeln umherstolziert, plötzlich an zu rennen fängt und hernach sehr geschickt mehrere Hocken hintereinander schlägt. Auch gibt der Hahn in der Balz ein dumpfklingendes brüllendes Geräusch von sich.

Aus meiner Schilderung ergibt sich als Endresultat, daß die Strauße in ihren Lebensgewohnheiten, namentlich aber in ihrem Brutgeschäft Eigentümlichkeiten aufweisen, durch die sie sich von anderen Vögeln auffallend unterscheiden. Unter sich zeigen sie, besonders der afrikanische

Abb. 4. Pampasstraußenkücken, durch die eigene Brut des Hahnes im Hagenbeck'schen Tierpark in Stellingen ausgebrütet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und amerikanische Strauß, in den genannten Eigenschaften vielfache Übereinstimmungen. Diese sind, da die straußartigen Vögel im System voneinander getrennt stehen, als Konvergenzerscheinungen aufzufassen, die sich unter dem Einfluß ähnlicher Existenzbedingungen bei den einzelnen Formen unabhängig voneinander ausgebildet haben.

Können die Schmetterlinge hören? / Von Prof. Dr. Deegener

Die Frage, ob die Schmetterlinge (und Raupen) zu hören vermögen, ist viel umstritten und bald bejahend, bald verneinend beantwortet worden. Wenn schlechthin von einem „Hören" die Rede ist, so meint man damit nur die Wahrnehmung von Schallwellen oder Lufterschütterungen. Diese können aber sehr wohl in ihren verschiedenen Qualitäten und Intensitäten durch ein geeignetes Sinnesorgan empfunden werden, ohne daß wir zu der Annahme gezwungen sind, durch Vermittlung dieses Sinnesorgans entstehe eine Empfindung, welche unserer menschlichen Ton- und Schallempfindung gleich wäre. Ob dies letztere zutrifft oder nicht, werden wir nicht entscheiden können, weil wir nicht mit dem Gehirn eines Insekts vorzustellen vermögen. Wohl aber kann die genaue Kenntnis der Sinnesorgane und ein geschickt gewähltes Experiment zu einem Urteil darüber führen, ob die Reize, die wir mittels des Ohres als Schall perzipieren, von den Insekten empfunden werden. Darauf also bezieht sich eigentlich die Frage, ob die Schmetterlinge hören können oder nicht?

Eine noch nicht völlig abgeschlossene Untersuchung gibt in ihren Ergebnissen einen Hinweis darauf, daß wenigstens bei den Eulen (Noctuiden) möglicherweise ein besonderes Gehörorgan entwickelt ist. Als Hauptfeinde dieser nächtlich schwärmenden Schmetterlinge dürften die Fledermäuse in Frage kommen. Gesichts- und Geruchssinn werden als Warner vor der nahenden Gefahr kaum in Betracht zu ziehen sein, und es wäre wohl zu verstehen, wenn gerade die Eulen ein Gehörorgan zur Ausbildung gebracht hätten, um sich den Kampf ums Dasein zu erleichtern. Sehen wir uns zunächst den Bau des fraglichen Organes näher an, um zu prüfen, ob es den Anforderungen entspricht, welche an einen schallempfindlichen Apparat gestellt werden müssen.

Gewiß ist vielen Sammlern schon auf der Grenze zwischen der Brust und dem Hinterleib der Eulen eine wulstig begrenzte Höhle jederseits aufgefallen, über deren Bedeutung in der Literatur nirgends nähere Angaben zu existieren scheinen. Ich habe die Wände dieser Höhle einer genauen Untersuchung unterzogen und bei Pseudophia lunaris, der Mondeule oder dem braunen Ordensband, folgendes feststellen können:

Das Auftreten der Höhle steht in Zusammenhang mit der Tatsache, daß ihrer hinteren, abdominalen Umgrenzung ein Sinnesorgan angehört; dieselbe besteht aus zwei Wülsten, welche nur schwach nach außen und ziemlich stark nach vorn in die Öffnung des Ganges hinein vorspringen und beweglich sind. Zwischen beiden Wülsten in die Tiefe verlagert liegt das Atemloch (Stigma oder Spiraculum) des ersten Hinterleibsringes. An der vorderen Kante des rückenwärts gelegenen Wulstes stehen kurze, steife, an ihrer Basis verbreiterte und mit dünnem Stiel leicht beweglich in besonderen Bechern der Chitinschicht haftende Haarschuppen, welche mit Sinneszellen in Verbindung treten. An der Kante sehr kurz, gewinnen sie nach dem rückenwärts gelegenen Rande zu an Dicke und Länge, um schließlich ziemlich unvermittelt von anders gestalteten Haaren und Schuppen abgelöst zu werden. Man könnte sich wohl vorstellen, daß diese Haare durch Luftschwingungen von verschiedener Stärke in Bewegung gesetzt würden und den Sinneszellen einen Reiz übermittelten, der als Schall (mit der besprochenen Einschränkung zu verstehen!) empfunden würde.

Untersucht man eine größere Anzahl verschiedener Eulenarten, so kann man sich leicht davon überzeugen, daß die Umgrenzung des fraglichen Sinnesorganes mannigfach verschieden ist. Trockene Stücke geben jedoch infolge von Schrumpfung und Verziehung fast regelmäßig verzerrte Bilder.

Die Kante des Wulstes, die man sieht bei einem Schnitt zwischen Brust und Hinterleib von Pseudophia lunaris, ist die Trägerin der Sinneshaare und Sinneszellen; als solche erweisen sich die letzteren unzweifelhaft durch die von ihnen ausgehenden Nervenfasern, in deren Verlauf Nervenzellen eingeschaltet sind. Wer sich für den feineren Bau des Sinnesapparates interessiert, sei auf die Darstellung verwiesen, die ich im 27. Bd. Heft 4 der Zoologischen Jahrbücher (Gustav Fischer, Jena 1909), gegeben habe.

Wenn es als erwiesen gelten kann, daß wir es in dem vorbesprochenen Organ mit einem Sinnesorgan zu tun haben, so gibt doch dessen Bau noch keine vollkommen sichere Auskunft darüber, ob wir in ihm ein Gehörorgan vor uns haben oder einen Sinnesapparat zur Aufnahme anderer spezifischer Reize. Handelt es sich aber um ein Gehörorgan, so würden an dieses mit Rücksicht auf die Sinneshaare folgende Anforderungen zu stellen sein: die Sinneshaare müssen so liegen, daß ihre Vibration ungestört stattfinden kann; sie müssen den Schallwellen in genügendem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Maße zugänglich sein, ohne doch an der Oberfläche zu liegen, weil sie sonst durch die dachförmig angelegten Flügel außer Funktion gesetzt werden müßten. Diese Bedingungen sehen wir nun in der Tat erfüllt. Die Höhle, in welcher die Sinneshaare geschützt liegen, ist nach außen weit offen, auch wenn die Flügel ihre Ruhelage einnehmen, und hat möglicherweise die Bedeutung eines Schallfängers. Der Fußpunkt der Sinneshaare ist starr und schwingt infolge der starken Verdickung seines Chitins nicht mit. Die starren und abgeplatteten Sinneshaare erscheinen zum Auffangen von Schallwellen wohl geeignet; ihr dünner Stiel gestattet ihnen eine leichte Bewegung. Die qualitative Leistungsfähigkeit des Organs könnte wohl durch die verschiedene Stärke und Länge der Sinneshaare, vielleicht auch durch Verschiedenheiten im Bau der Sinneszellen gesteigert werden. Alle diese Eigentümlichkeiten machen es nicht unwahrscheinlich, daß wir ein Gehörorgan vor uns haben.

Die Versuche, welche auf dem Wege des Experimentes eine Entscheidung herbeizuführen suchen, sind noch nicht abgeschlossen. Wenn von ihnen auch die letzte und bestimmteste Antwort zu erwarten ist, kann doch durch Beobachtungen im Freien namentlich beim Köderfang, im Interesse dieser Frage wertvolles Material gesammelt werden. Es ist der Zweck dieses Aufsatzes, die Leser auf das „Ohr" der Eulen aufmerksam zu machen und zu eigenen Beobachtungen anzuregen. Mitteilungen über deren Resultate würden mir stets sehr willkommen sein.

Deutschlands Schlangen / Von Dr. Klingelhöffer

Mit einer Farbentafel und 9 Abbildungen von W. Heubach in München

Vor mehreren Jahren erzählte mir ein baumlanger Arbeiter, als er meine Schlangen gesehen hatte, folgende gruselige Geschichte. Er sei im Walde oberhalb des Ortenberger Schlosses spazieren gegangen. Da sei plötzlich eine riesige Schlange auf ihn zugestürzt mit schäumendem Maul, die Zunge zum Stechen bereit. Voll Angst sei er den Abhang hinuntergeflohen, in einem Lauf bis nach Ortenberg. Und so habe er sich dabei angestrengt, daß er zwei Tage später an Lungenentzündung sich habe legen müssen. „Ja, wenn ich nicht so gelaufen wäre, wär' ich heut' tot, denn immer habe ich die Schlange hinter mir rascheln gehört und ihr Gift geschmeckt."

Wenn ich als Künstler den Aberglauben darzustellen hätte, würde ich diese Episode zum Vorwurf wählen. Ich wüßte kein besseres Bild. Vorn der sinnlose, baumlange, baumstarke Mensch und hinten eine kleine harmlose Natter, die ihn aber nicht etwa verfolgt, sondern selbst ihrem Schlupfloch zustrebt.

Was bleibt wohl an der ganzen Erzählung des Mannes vor der Kritik bestehen? Ein Schlänglein, klein und giftlos, wollte die schöne Sonne genießen, da kam ein Mensch des Wegs daher und erschreckte es, aber zugleich auch sich. Und er floh, floh so eilig, daß Kies und Funken stoben, daß die Steine den Abhang hinunter ihm nachkollerten. Sie folgten seiner Bahn, aber nicht die Schlange, denn die war längst in ihrem Loch.

Warum erzähle ich wohl diese Geschichte? Weil sie so typisch, so vorbildlich ist für alle, die unsere aufgeklärte Zeit immer aufs neue produziert und für die sie immer aufs neue gläubige Herzen findet. Nehmen Sie doch einmal daraufhin die Zeitungen in die Hand. Sicher finden Sie über kurz oder lang ähnliche Schauermähren. Lasen wir nicht im vergangenen Jahre von dem schrecklichen Kampfe einer Frau und eines Knechtes mit einer Schlange und von der in den Banden der Musik liegenden Riesenschlange im Kapland? Es scheint doch was Wahres zu sein, daß diese Furcht vor dem Nattergezücht uns von unseren Vorahnen vererbt ist, mögen wir nun dabei an die Paradiesesschlange denken oder uns erinnern, wie auch die Tiere oft gleich sinnlos sich beim Anblick einer Schlange gebärden.

Schon die eigenartige Bewegungsweise der Schlangen hat für viele etwas unheimliches. Wenn wir von Schlangen sprechen, denken wir unwillkürlich an etwas sich windendes, sich drehendes, oder wie ja unsere Sprache geradezu sagt, sich schlängelndes. Und doch ist die Fortbewegungsart der Schlangen, dies auf dem Bauche gehen der Bibel, ist die Fußlosigkeit keineswegs etwas ihnen allein eigentümliches. Schon an verschiedenen Stellen des Kriechtierstammes ist sie, wenn ich so sagen darf, versucht worden. Sogar unsere deutsche, doch nicht gerade reichhaltige Reptilienfauna weist einen beinlosen Vertreter auf, die allbekannte Blindschleiche, die, wie ich hier ausdrücklich betonen möchte, mit den Schlangen gar nichts zu tun hat.

In der ausländischen Kriechtiergattung Chalcides sind uns sogar noch die einzelnen Stufen erhalten geblieben, Etappen gleichsam auf dem Wege, der zum völligen Verlust der Beine führte. Da ist z. B. Chalcides ocellatus Forsk: die Walzenechse, ein Tier, das in Kopf und Körperform leise an die Blindschleiche anklingt, nur ist es stuffiger und kürzer und benützt zur Fortbewegung noch 4 starke 5zehige Füße, die es nach Eidechsenart hurtig über den Sand tragen können.

Nun denken wir uns einmal, dieses Tier würde gedehnt, auseinandergezogen. Dann könnten die zu weit auseinanderstehenden, nicht sehr hohen Beine es unmöglich verhindern, daß

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der zwischen ihnen liegende Teil des geschmeidigen Leibes den Boden berührt und bei der Fortbewegung auf ihm schleift. Diese geschieht dann nicht mehr allein durch die Beine, kann es gar nicht mehr, sondern der Leib muß mithelfen. Und da nun bei allen Lebewesen das Gesetz der äußersten Sparsamkeit waltet, würden die doch nicht gebrauchten Beine allmählich mehr und mehr verkümmern. Nur noch ab und zu werden sie beim „Schleichen" des Tieres benutzt, sonst aber an den Körper angelegt gehalten. Die Erzschleiche, Chalcides tridactylus Laur. ist auf dieser Entwicklungsstufe stehen geblieben. Ihr Körperbau erinnert auf den ersten Blick an die Blindschleiche, ja man würde das Tier wohl für eine solche halten, wenn man nicht bei genauerem Zusehen die kleinen dreizehigen Füßchen entdeckte. Noch einen Schritt weiter ist die Verstümmelung der Beine bei Chalcides Güntheri Blngr. gegangen. Nur eine Säule, ein Stümpfchen vorn und hinten jederseits zeugt von verschwundener Pracht und ist zum Gehen natürlich völlig untüchtig. Auch in der Skinkidengattung Lygosoma treffen wir unter den vierteltausend Arten alle Übergänge von eidechsenartigen zu schlangenähnlichen Körperformen.

Bei den Schlangen ist nun völlige Fußlosigkeit eingetreten. Solch schöne Übergangsformen zu fußbegabten Reptilien, wie bei den Sauriern, sind nicht mehr auf uns gekommen. Langgestreckt, wurmförmig ist ihr Körper, an dem sich Kopf und Schwanz nur wenig absetzen. Und doch läßt sich mit aller Sicherheit behaupten, daß auch sie aus Formen mit vier Gliedmaßen hervorgegangen sind. Oder ließen sich sonst die bei den Riesenschlangen und den ihnen nahestehenden Sandschlangen,*) besonders bei Männchen, jederseits am After liegenden Aftersporen deuten? Der letzte Rest einer Zehe des Hinterfußes ist die bewegliche in kleiner Vertiefung liegende Kralle.

Und zergliedern wir die Tiere, so treffen wir bei einigen die Reste der drei Beckenknochen,**) bei anderen***) des Hinterbeines und Fußes mit zugehöriger Muskulatur im Fleische versteckt! Ja sogar Andeutungen von Schultermuskeln und Blutgefäßen der zuerst verloren gegangenen vorderen Gliedmaßen sind bei einigen nachgewiesen worden. Wie anders als durch die Abstammungslehre ließen sich diese Tatsachen erklären?

Bei der größten Mehrzahl der Schlangen sind nun aber auch diese Rudimente verloren gegangen und ihr Skelett besteht nur noch aus dem Schädel und einer Unzahl von Wirbeln. An 400 können vorkommen. Kugelgelenke verbinden sie untereinander und machen sie leicht beweglich, besonders in wagerechter Richtung. An jedem dieser Wirbel — ausgenommen sind nur die ersten 2—3 und die Schwanzwirbel — setzt sich jederseits, beweglich eingelenkt, eine Rippe an, die unten in der Haut ihr Ende findet, ohne mit der gegenüberliegenden, wie es sonst bei Reptilien üblich ist, sich durch ein Brustbein zu vereinen.

Den Körper decken Horngebilde, welche meist Schuppen genannt werden. Nur müssen wir uns darüber klar bleiben, daß sie ganz was anderes sind als die Schuppen der Fische. Bei diesen stecken die einzelnen knöchernen Schuppenplättchen in Taschen der sog. Lederhaut und über das ganze zieht eine sehr dünne Oberhautschicht glatt hinweg. Bei den Kriechtieren dagegen bilden Lederhautverdickungen die sog. Schuppen, und die verhornte Oberhaut ahmt diese Erhöhungen und Vertiefungen genau nach und verstärkt sie so. Knochenplättchen treffen wir niemals in der Schlangenhaut. Daher fühlt sich auch eine Schlange, die wir in die Hand nehmen, soviel geschmeidiger an als z. B. eine Blindschleiche, die durch kleine Knocheneinlagerungen unter den Verdickungen der Lederhaut etwas starres und hartes hat. Über dem größten Teil des Körpers liegen rautenförmige oder sechseckige, sich meist etwas deckende Schuppen, die manchmal noch einen Kiel tragen. Auf dem Kopf werden sie zu platten größeren Schildern, deren Form, Größe und Anordnung für die einzelnen Arten der Schlangen so charakteristisch ist, daß sie den sichersten Anhaltspunkt zur Bestimmung der Tiere geben. Den Bauch bedecken schmale Schienen in Gestalt von Halbringen, von denen jede zu den Enden der zugehörigen Rippen in Beziehung tritt. Vom After bis zur Schwanzspitze zieht eine Doppelreihe immer kleiner werdender Schilder. Den Schluß bildet die kegelförmige Endschuppe. Die quergestellte Afterspalte deckt ein einfaches oder geteiltes Afterschild.

Interessant ist das Verhalten der Oberhaut zu den Augen der Schlangen. Die meisten Reptilien haben ein kurzes Oberlid und ein längeres Unterlid. In letzterem findet sich aber bei manchen eine durchsichtige Stelle, so daß auch bei geschlossenem Auge gesehen werden kann! Denken wir uns nun, dieses untere durchsichtige Lid sei dauernd mit dem oberen verwachsen, so haben wir die Verhältnisse des Schlangenauges. Wie ein durchsichtiges, gewölbtes Uhrglas zieht die Oberhaut über das Auge hin. Zwischen beiden befindet sich Tränenflüssigkeit. Warum diese Einrichtung besteht, wissen wir nicht. Vielleicht, weil die Schlangen nicht imstande wären, unter die Lider eingedrungene Fremdkörper zu entfernen, wie das andere Tiere mit Hilfe ihrer Gliedmaßen können.

Mehrmals im Jahre, etwa alle 4—6 Wochen, wird die oberste Hautschicht, da sie abgestorben

*) z. B. Eryx jaculus Linné in Griechenland, Türkei, Nordafrika, Kleinasien, Syrien, Persien.
**) Typhlopiden, Wurmschlangen.
***) Boiden, Riesenschlangen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und zur Vermittlung des Stoffwechsels untauglich geworden ist, abgestoßen. Eingeleitet wird dieser für die Gesundheit der Tiere sehr wichtige Prozeß durch die Bildung mikroskopisch kleiner sog. Häutungshaare innerhalb der Haut, welche die über ihnen liegende Schicht mechanisch abheben und nachher zu Speichen und Leisten der neuen Haut werden. Wahrscheinlich findet auch eine Ausscheidung von Flüssigkeit dabei statt, wenigstens ist die alle Farbenzeichnungen des Tieres prächtig zeigende neue Haut anfangs etwas feucht. Das Herannahen der Häutung macht sich durch das ruppige und schmutzige Aussehen der Tiere, besonders aber durch das Trübwerden der Augen bemerkbar, da auch die Oberschicht der Augenkapsel abgestoßen wird. Naturgemäß halten sich die Schlangen während dieser Zeit sehr ruhig, sind sie doch fast blind, bis einige Tage vor dem Hautwechsel die Augen wieder klarer geworden sind.

Die alte Haut löst sich zuerst an den Kieferrändern, welche die Tiere denn auch an Steinen und Bäumen unablässig reiben, bis endlich eine obere Kopfklappe und eine untere Kehlklappe abspringt. Das oft senkrecht auf dem Kopf in die Höhe stehende obere Hautstück sieht befremdend aus und ist wohl auch die Grundlage für das Märchen vom kronentragenden Schlangenkönig geworden. Ist der Kopf frei, so kriecht das Tier solange zwischen Steinen und Gestrüpp hindurch, bis sich seine ganze Haut vollständig und in einem Stück umgestülpt und abgestreift hat. Schlangen können also im wahren Sinn des Wortes aus der Haut fahren. An dem „Natterhemd", dessen Innenseite nach außen gedreht ist, sind alle Schuppen, Schienen und Schilder und auch die Augenklappen deutlich zu erkennen. Manche Schlangen z. B. die Boiden verweilen vor der Häutung Stunden und Tage lang im Wasser. Ich sah dies auch öfters bei Zamenis gemonensis var. carbonaria.

Um in dem langen, schmalen Schlangenkörper Platz zu finden, haben einzelne Organe die Form ändern müssen. Die Leber ist langgestreckt geworden, von der Lunge kommt bei den meisten Arten nur die rechte zur Entwicklung, während die linke mehr oder weniger verkümmert, was übrigens in gleicher Weise als sog. Konvergenzerscheinung bei der ebenso langgestreckten Blindschleiche eingetreten ist. Die paarigen Organe der Bauchhöhle z. B. die Nieren finden nebeneinander keinen Platz mehr, daher liegen die der linken Seite etwas weiter nach hinten. Das Herz hat unvollständig geteilte Kammern. Infolgedessen ist der Blutkreislauf unvollkommen und die Körpertemperatur von der Umgebung abhängig. Die Schlangen gehören daher zu den Kaltblütern oder, wie man besser sagt, zu den Wechselwarmen. Ist die Witterung kühl, so ist auch ihre Körperwärme eine geringe. Träge zirkuliert das Blut, träge spielen sich alle Lebensfunktionen ab. In ungeheizten Terrarien pflegen deshalb die Schlangen an trüben kühlen Tagen in ihren Schlupflöchern zu bleiben. Letztere sollten, nebenbei gesagt, nicht unzugänglich für den Pfleger sein, damit er sich jederzeit namentlich bei neueingesetzten Pfleglingen von deren Befinden überzeugen kann.

Während des Winters ruht der Stoffwechsel fast ganz. Die Tiere liegen in todesähnlichem Schlafe und überdauern so, wenn sie gut genährt sind, die Zeit des Futtermangels. Diese winterliche Ruheperiode, die in heißen Ländern durch einen Sommerschlaf während der Trockenzeit ersetzt wird, ist für sämtliche Kaltblüter der gemäßigten Zone zu einer Notwendigkeit geworden, deren Ausfall ihrer Gesundheit schadet. Wollten wir sie durch Heizung der Behälter am Schlaf hindern, so würden die meisten im Frühjahr an Entkräftung zu Grunde gehen. Bald nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe beginnt bei unsern deutschen Schlangen die Paarung, von März bis in den Mai hinein. Nach meinen Beobachtungen kriecht dabei das Männchen auf den Rücken des Weibchens genau alle Windungen, die letztere einnimmt, mit seinem Körper nachahmend. So bleibt es tagelang liegen, auch beim Umherkriechen des untenliegenden Tieres macht es alle Krümmungen desselben mit. Nur der Schwanz ist um den des Weibchens geringelt und die Kloakengegenden beider liegen einander zugekehrt. Franke berichtet, daß Glattnattermännchen sehr eifersüchtig sind und sich mit Bissen traktieren. Die nicht immer willfährigen Weibchen schützen sich ebenfalls durch Beißen. Die Bildung eines Knäuls von einer Anzahl paarender Schlangen, wie sie z. B. in Brehms Tierleben (VII. Bd. III. Aufl.) beschrieben wird, hat aber mit dem Paarungsakte nichts zu tun.

Die Befruchtung ist eine innere, d. h. das große doppelte mit vielen Stacheln versehene Begattungsorgan wird in die weibliche Kloake eingeführt. Bei den Schlangen gehen ja wie bei Reptilien überhaupt Darm, Harnleiter und Samen- resp. Eileiter in eine gemeinsame Höhle, die Kloake, welche sich als Kloakenspalt oder After nach außen öffnet. Jederseits unmittelbar hinter dieser Spalte liegt bei Echsen und Schlangen eine Öffnung, welche in einen sich nach hinten unter die Haut des Schwanzes erstreckenden Sack hineinführt. Durch einen komplizierten Muskelmechanismus wird dieser wie ein Handschuhfinger nach außen umgestülpt, wobei er ein seiner Oberfläche eine Rinne zeigt, in der der Samen entlang läuft. Das Zurückziehen des Sackes besorgt ein an der Spitze angebrachter Muskel. Eine spindelförmige Anschwellung hinter der Kloake durch das Begattungsorgan und ein

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

längerer Schwanz sind oft das Kennzeichen des Männchens.

Fußlos nannten wir die Schlangen und hatten, anatomisch gesprochen, auch recht damit. Wenn wir aber das Zustandekommen der Fortbewegung ins Auge fassen, so müssen wir ihnen mehr als hundert Füße zubilligen. Wenn wir kriechenden Schlangen zuschauen, so fällt uns auf, daß niemals ihr ganzer Körper dabei eine gerade Linie bildet, sondern sich stets in Wellenlinien, in „Schlangenlinien" bald nach rechts, bald nach links ausbiegt. Auf alten Bildern finden wir diese Wellenlinien senkrecht wiedergegeben. Das macht sich zwar ungeheuer malerisch, aber es dürfte doch dem Künstler schwer werden zu erklären, wie die Schlange in dieser aufrechten Stellung das Gleichgewicht halten könnte. Die Krümmungen gehen natürlich in der Ebene des Bodens vor sich und werden durch ein ganzes Gewirr von Muskeln bewirkt. Dieses wellenförmige Hin- und Herbiegen der Wirbelsäule genügt aber nicht zur Fortbewegung. Die Hauptarbeit leisten die Rippen und die an ihrem Ende sich anschließenden Bauchschienen. Wie zwei Ruder oder zwei Krücken wird durch Muskelzug je ein Rippenpaar durch Drehung im Wirbelgelenk nach vorn geworfen und gleichzeitig stellt sich die dazu gehörige Bauchschiene schräg und stemmt sich mit ihrer scharfen Hinterkante gegen den Boden an. Im zweiten Stadium der Bewegung findet die Drehung der Rippen um das untere Ende als festen Punkt statt, wodurch sich der obenliegende Wirbelkörper nach vorn schiebt und die Bauchschiene wieder wagerecht legt. Bedingung für die Fortbewegung ist, daß der Boden genügend Rauhigkeiten zum Anstemmen der Bauchschienen bietet. Ist er glatt, so sind die Schlangen sehr unbehülflich und pendeln, ohne recht von der Stelle zu kommen, hin und her. Die einzelnen Bewegungen der Wirbelsäule und der vielen hundert als Beinpaare wirkenden Rippen folgen sich sehr schnell. Daran wird es wohl liegen, daß selbst erfahrene Beobachter die Länge einer Schlange meist überschätzen. In noch höherem Grade ist es aber der Fall bei einem erschrockenen, von Entsetzen ergriffenen Menschen. Man kann also ruhig bei deren Zahlangaben die Hälfte abtun. Es reicht auch dann noch. Trotz der Schnelligkeit der Wellenbewegung wird aber ein rasches von der Stelle kommen sehr gehindert durch die vielen Umwege infolge der Kurvenbildung. Mit jeder unserer deutschen Schlangen kann daher ein Fußgänger leicht Schritt halten und braucht sich keine Lungenentzündung anzulaufen. Daß es aber gar eine Schlange mit einem galoppierenden Pferde aufnehmen könnte, ist absoluter Unsinn. Beim Kriechen wird oft Hals und Kopf frei über dem Boden getragen. Mehr als $^1/_4$ ihres Körpers können (mit einer Ausnahme) die Schlangen ohne Stütze überhaupt nicht aufrichten. Daß Kreuzottern auf den Schwänzen stehend den Gegner erwarten, wäre schon mehr ein Jongleurkunstück. Ganz abgesehen von der Schwierigkeit der Balance reicht hierzu die Muskelkraft gar nicht aus; kann sich doch eine am Schwanz frei in die Höhe gehobene Kreuzotter nicht soweit drehen, daß ihr Kopf an die haltende Hand kommt. Auch was vom sog. Sprung der Schlangen geschrieben wird, hält genauer Beobachtung nicht stand. Richtig ist nur, daß beim Biß $^1/_3$—$^1/_2$ des Körpers schnell vorgeschleudert werden, aber der übrige liegt dabei fest am Boden. Beim Klettern ringeln sich manche Schlangen um geeignet dicke Äste, die Hauptarbeit fällt aber auch dabei den Bauchschienen zu, die geschickt in Unebenheiten und Rauhigkeiten der Borken eingreifen. Zur Erhöhung dieser Fähigkeit haben die Baumschlangen, die über die Zweige förmlich laufen können, noch besondere Kanten und Kiele an den Seiten. Bei andern ist sogar eine fallschirmartige Vorrichtung vorhanden, indem sie durch Einziehen des Bauches eine hohlkehlenartige Rinne bilden, die ein sanftes Herabgleiten von hohen Bäumen auf den Boden gestattet. Ihr Schwimmen im Wasser, das einzelne Arten vorzüglich können, geschieht schlängelnd. Meerschlangen haben sich dazu sogar noch einen Hautkamm auf dem abgeplatteten Schwanz angelegt wie die Aale.

Alle Eigenschaften der Schlangen, die wir bis jetzt besprochen haben, finden sich, freilich nicht gemeinsam, aber doch verteilt, auch bei andern Angehörigen des Kriechtierstammes. So hat z. B. die Blindschleiche die langgestreckte Körperform, das Fehlen der Beine, die einseitige Ausbildung der Lunge, dagegen Augenlider und knöcherne Plättchen unter den Schuppen. Die Augenkapsel treffen wir unter andern bei Ophiops, einer kleinen sandbewohnenden Eidechse und den Gekonen.

Aber eine Eigenschaft besitzen sie, die sonst nirgends im ganzen Tierreich vorkommt, das ist die ungemeine Beweglichkeit der Gesichtsknochen und die außerordentliche Erweiterungsfähigkeit des Maules. Bei allen übrigen Wirbeltieren bilden die Schädelknochen ein dichtgefügtes Gewölbe, eine feste Burg für den lebenswichtigsten Teil, das Gehirn. Anders bei den Schlangen. Fest ist bei ihnen eigentlich nur ein kleiner Teil, welcher direkt das Gehirn umgibt, mit dem noch Nasenbein und Zwischenkiefer einigermaßen zusammenhängen. Alle andern Knochen aber sind durchaus beweglich verbunden, so daß sie sich nach der Seite und hinten verschieben können (Abb. 1). So der Oberkiefer, so Flügel und Gaumenbein. Nur durch Bänder hängt das lange schuppenförmige Zitzenbein an dem Schädel und an seinem Ende das etwas nach hinten gerichtete stabartige Quadratbein. Erst an diesem ist der Unterkiefer eingelenkt und auch er ist vorn nicht verwachsen, sondern seine beiden Hälften vereint nur eine

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

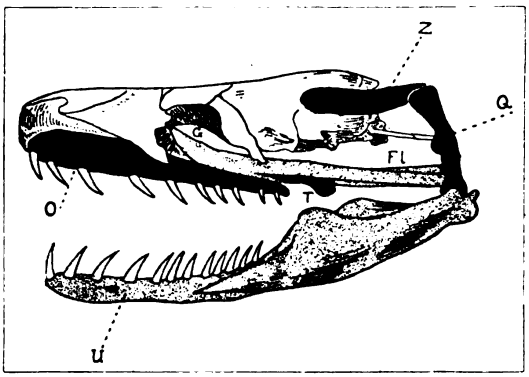


Abb. 1. Linke Hälfte des Schädels einer Boa constrictor (Riesenschlange) von der Seite nach Boas. O = Oberkiefer. G = Gaumenbein. T = Querbein. Fl = Flügelbein. Z = Zitzenbein. Q = Quadratbein. U = Unterkiefer.

dehnbare Bandmasse. Ungemein groß ist die Maulspalte. Reicht sie doch bis zum Unterkiefer-quadratbeingelenk, das infolge der Richtung des Quadratbeins nach rückwärts, noch hinter dem Kopfende liegt. Warum diese Einrichtung? Nun, wir wollen sehen, ob es uns gelingt aus der Biologie, aus der Betrachtung der Lebensweise der Schlangen ihren Zweck zu ergründen.

An allen den Rachen bildenden Knochen sind in großer Anzahl Zähne angewachsen, nicht eingekeilt wie bei Säugetieren, die sich abgenutzt durch neue ersetzen. Mensch und Säugetiere besitzen verschiedene Arten von Zähnen. Vorn sitzen die Schneidezähne, seitlich die Eckzähne und endlich zu hinterst die wichtigsten, die Backen- und Mahlzähne, welchen die eigentliche Kauarbeit, die Zerkleinerung der Mahlzeit zukommt. Bei den Reptilien ist nun diese Arbeitsteilung des Gebisses noch nicht ausgebildet. Nur eine Zahnform ist bei den Schlangen zu finden. Sie haben mit der Spitze nach hinten gebogene Hakenzähne, richtige Fangzähne, trefflich geeignet, wie schon ihr Name sagt, zum Festhalten. Was sie einmal gefaßt haben, macht sich aus ihren Widerhaken so leicht nicht los. Aber zum Kauen, zum Zerkleinern taugen sie gar nichts.

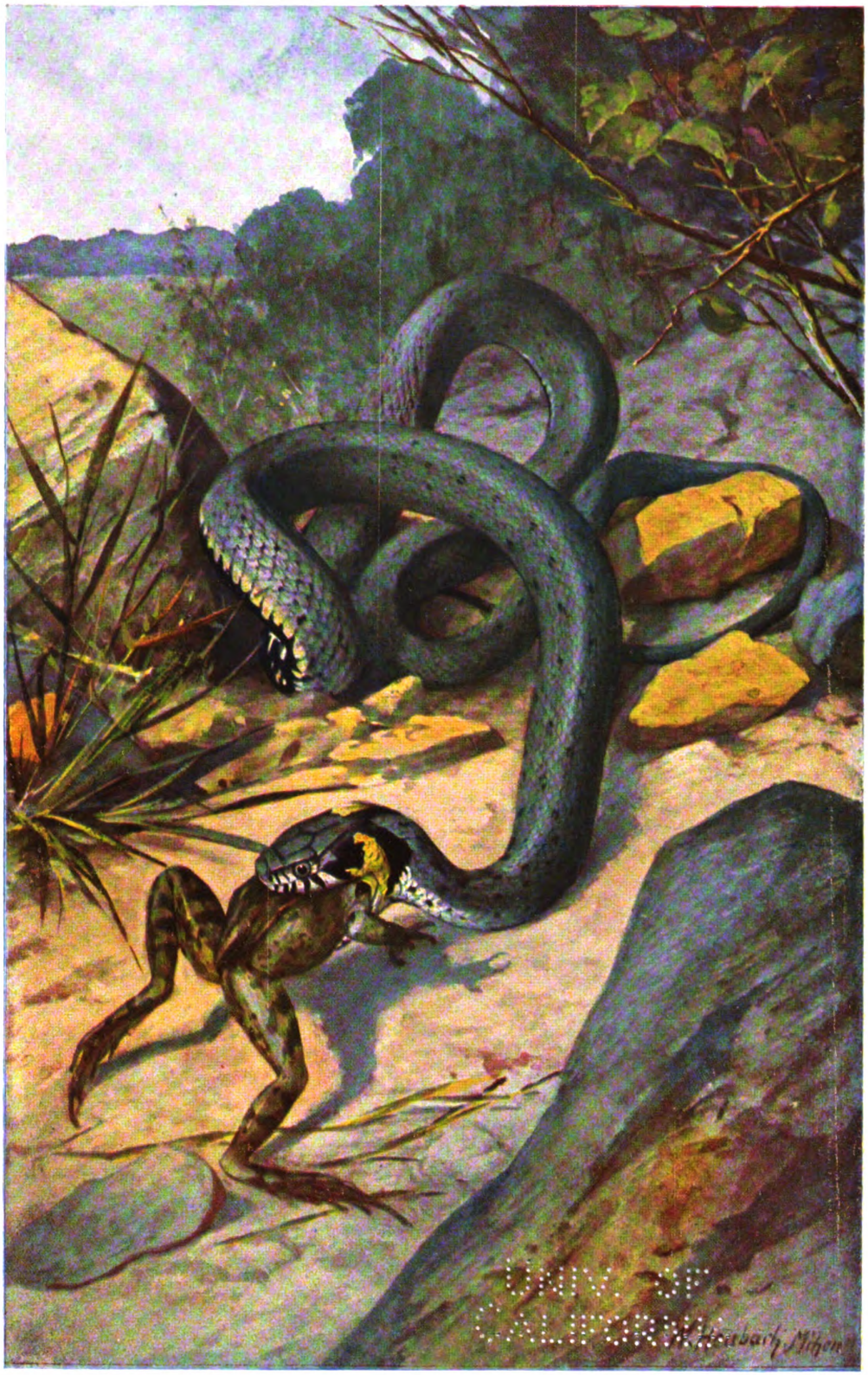
Nun nähren sich alle Schlangen von Tieren und zwar fast ausnahmslos von Wirbeltieren, die sie sich selbst fangen. Tote Tiere nehmen sie in der Freiheit niemals an. Wie aber nun weiter? Zerbeißen und zerkauen können sie die Beute nicht. Mit dem Maule erfassen und mit den Krallen oder Zehen zerreißen, können sie sie natürlich auch nicht, da sie ja keine Beine haben. Da bleibt nur ein Ausweg: sie müssen das Erjagte im ganzen, wenn ich so sagen darf, mit Haut und Haaren, wie weiland der Wolf die sieben Geißlein hinunterwürgen. Und so machen es denn auch alle. Wenn also eine Zeitung uns auftischen will, daß eine Schlange ein rasend galoppierendes Pferd einholte, umwickelte und nun aus dem lebendigen zuckenden Leib ein Stück Fleisch nach dem andern herausgerissen habe, wir werden es nicht glauben, denn wir wissen, daß es unmöglich ist.

Sehen wir uns einmal das Köpfchen der Ringelnatter auf unserer Tafel*) an und daneben den Frosch. Und der soll dahineingehen? Freilich geht er. Nun wird uns auf einmal der Zweck der so großen Maulspalte der Schlangen und der Beweglichkeit des Schädelgerüstes klar. Ohne diese vortrefflichen Anpassungen wäre es freilich unmöglich. Aber ein schönes Stück Arbeit für die Schlange bleibt die Nahrungsaufnahme doch und ein ästhetischer Genuß ist der Anblick keineswegs. Unser Bild zeigt uns, wie die Ringelnatter von vorn gerade den Anbiß ausführt. Die Zähne in Kiefer und Gaumen verhindern das Zurückrutschen des gefaßten Tieres aus dem ungemein weit, bis zum rechten Winkel sich öffnenden Maule. Langsam schieben sich wechselseitig bald die rechten, bald die linken die Mundhöhle bildenden Knochen über den Bissen. Während die Zähne der einen Hälfte die Beute halten, heben sich die der andern Seite heraus, werden nach vorn geschoben, greifen ein und werden mit dem eingehakten Bissen ein Stück zurückgezogen, dann lösen sich die Zähne auf der ersten Seite, u. s. f. Der Mundboden wölbt sich dabei sackartig vor. Er kann dies, weil bei den Schlangen in der Mittellinie niemals größere Schilder, sondern eine sog. Kinnfurche sich befindet, in welcher die Haut sich weit auszudehnen vermag. Die Schädelknochen haben sich fast in einer Ebene ausgebreitet. Während des Fressens, nicht aber vorher wie es in früheren Schilderungen wohl heißt, findet eine reichliche Speichelabsonderung statt. Ist die Beute endlich im Rachen verschwunden, so wird sie vermittelst der Körpermuskulatur durch die sehr erweiterungsfähige Speiseröhre in den Magen geschoben, wobei das Tier für den Vorderkörper oft eine Stütze sucht. Während des manchmal recht lang dauernden Schlingaktes kann der sehr weit vorn am Mundboden liegende Kehlkopf unterhalb des Bissens bis über den Kinnwinkel hinaus vorgestreckt werden, so daß die Atmung wenigstens nicht allzulange unterbrochen ist. Außerdem hat sich aber der untere Abschnitt der einen Lunge zu einem glattwandigen Sack umgebildet, der als Behälter für Reserveluft dient.

*) Das nächste Heft dieser Zeitschrift bringt die Fortsetzung dieses Aufsatzes mit 5 prächtigen Textbildern und 1 farb. Tafel von dem bekannten Tiermaler W. Heubach.

Zur gefl. Beachtung. *Diejenigen Mitglieder der D. N. G., welche die Zeitschrift und andere Veröffentlichungen bei der* **Post** *bestellt haben, bitten wir, das Abonnement für das mit nächstem Heft beginnende 2. Vierteljahr umgehend aufzugeben, damit in der Zustellung keine Unterbrechung entsteht. Die Buchhandlungen liefern die Veröffentlichungen der D. N. G. natürlich auch ohne neuen Auftrag den Mitgliedern bis zum Schluß des Jahrganges.*

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Tropidonotus natrix Linné
Ringelnatter

Kunſtbeilage zu „Natur“ Heft 8

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 8

9. Januar 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Deutschlands Schlangen / Von Dr. Klingelhöffer

Mit einer Farbentafel und 9 Abbildungen von W. Heubach in München. (Schluß)

Die Verdauung ist langsam, aber sehr vollständig. Vom ganzen Schmaus werden nur die Haare, Federn und großen Schuppen unverdaut ausgeschieden. Schlangen können auf einmal kolossale Quantitäten zu sich nehmen, dafür aber auch wieder lange Zeit fasten. Normaler Weise tun dies unsere Einheimischen während ihrer Winterruhe von Ende September bis in den März hinein. Riesenschlangen in zoologischen Gärten haben sogar bei genügender Trinkgelegenheit weit über $1^1/_2$ Jahre gehungert. In der Gefangenschaft verweigern nämlich Schlangen oft die Nahrungsaufnahme. Manche Arten sind als besonders heikle Fresser bekannt, es gibt auch individuelle Verschiedenheiten; so erwähnt Krefft, daß eine an Kröten gewöhnte Hakennatter, Heterodon, eher verhungerte, als daß sie Frösche nahm. Man hat solchen schwierig ans Futter gehenden Schlangen in zoologischen Gärten, wenn sie sich einmal zum Fressen bequemten, wohl noch an den Schwanz des Futtertieres einige weitere angebunden, die dann mitverschlungen wurden. So kann es auch vorkommen, daß, wenn zwei Schlangen an einem Futtertier zugleich zu fressen beginnen, die kleinere von der größeren mit überschluckt wird, wie ich es z. B. eine Zornnatter mit einer an einer Eidechse fressenden Glattnatter machen sah.

Am rüdesten beim Fressen gehen Ringelnatter und Würfelnatter vor, schlingen sie doch lebend ihre Beute hinab, die aus allen Arten von Lurchen und Fischen bestehen kann. Wird ein Frosch beim Kopf erwischt,

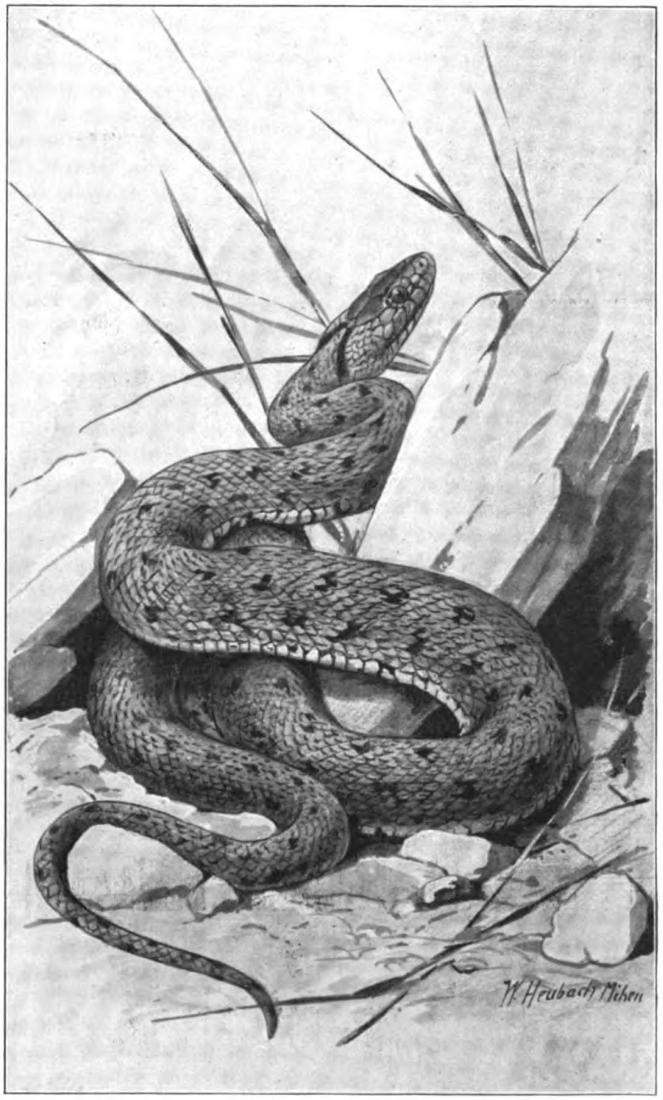


Abb. 2. Tropidonotus tesselatus Laurenti (Würfelnatter)
Originalzeichnung von W. Heubach-München

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geht es noch an. Aber wirklich scheußlich ist es, wenn so ein armes, kläglich schreiendes Fröschchen an einem Hinterbeine erfaßt ist, und nun langsam das große Maul der Schlange sich von hinten her darüber hinwegschiebt, wobei die Erfassung des anderen Hinterbeins nur mit großer Mühe möglich ist. Streicht man unmittelbar danach die Natter am Bauche, so wird der Frosch wie einst Jonas wieder ausgespien und springt lebend davon. Brehm sah einst eine Kröte noch lebend zum Vorschein kommen, der schon ein Hinterbein verdaut worden war.

Die Ringelnatter, Tropidonotus natrix L. (Kielrücker, da die einzelnen Schuppen einen Kiel besitzen), der Hausunk des Märchens ist unsere gemeinste deutsche Schlange und wird bis etwa $1^1/_2$ m lang. Die Weibchen sind größer als die Männchen. Aus ihrer Lurchnahrung mit halbgeöffnetem Maule schlaff, wie tot, in der Hand. Ihre Fortpflanzung geschieht durch 15—25 länglichrunde pergamentschalige Eier, die bisweilen traubenartig aneinanderhängen und in hohlen Bäumen, Misthaufen usw. oft von mehreren Weibchen zusammen abgelegt werden. Nach 7—8 Wochen kriechen die Jungen aus, die wie viele Reptilien vorn auf der Schnauzenspitze den zweischneidigen, schaufelähnlichen sog. Eizahn tragen. Er dient zum Eröffnen der Schale und verschwindet nach einigen Tagen völlig.

In noch höherem Grade als die Ringelnatter liebt die Würfelnatter Tropidonotus tessellatus Laur. das Wasser. Sie ist oben gelbbraun bis olivenfarbig mit schwärzlichen Würfelflecken; unten gelb und schwarz gewürfelt. Auch sie ist in der Gefangenschaft liebenswürdig, ausdauernd und beißt nie. In Deutschland findet sie sich

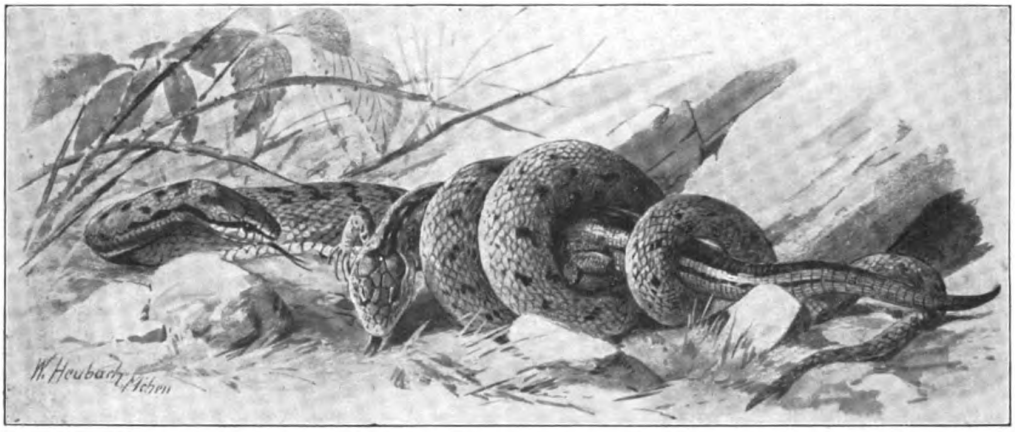


Abb. 3. Coronella austriaca Laurenti (Glattnatter – Schlingnatter)
Originalzeichnung von W. Heubach-München

können wir schließen, daß sie am Wasser daheim ist. Sie meidet die Nähe menschlicher Wohnungen dabei nicht, ja sie siedelt sich sogar in Haus, Stall und Hof an, sodaß sie in den falschen Verdacht gekommen ist, den Kühen Milch aus dem Euter zu saugen. Am schönsten kommt ihre blaugraue Färbung zur Geltung, wenn sie ihren schlanken Leib in Wellenlinien schlängelnd, einen grünumbuschten Teich durchschwimmt. Über den Wasserspiegel ragt ihr Köpfchen mit dem schwarzen Hut und dem leuchtend gelben oder weißlichen schwarzumrandeten Mondfleck am Nacken, dem untrüglichen Kennzeichen dieser Natter, während ab und zu die schwarzweiß gewürfelte Unterseite sichtbar wird. Ihr Wesen ist gutmütig; selten beißt sie ihren Fänger, dafür läßt sie aber, angefaßt, den scheußlich nach Knoblauch stinkenden Inhalt zweier am After liegenden Analsäcke fahren und rettet sich so oft vor der Gefangenschaft. Hält man sie trotzdem fest, so versucht sie es mit einer kleinen Ohnmacht und hängt nur stellenweise, besonders bei Kreuznach und Münster am Stein. Dort trifft man sie oft, wie sie im Wasser der Nahe auf dem Anstand liegt, um vorüberschwimmende Fische durch rasches Vorschnellen des Kopfes zu erhaschen. Auch sucht sie manchmal unter den Steinen am Grunde des Wassers nach ihnen. Als geschickte Kletterin sonnt sie sich auf den Sträuchern des Ufers.

Werner gibt an, daß Ringelnattern auch im Dunkeln die verschiedenen Frosch- und Krötenarten unterscheiden, wobei sie der Geruch leiten soll. Es wird oft bestritten, daß Schlangen riechen können. Eine Beobachtung, die ich an Würfelnattern machte, scheint mir aber doch dafür zu sprechen. Die beiden Tiere, welche längere Zeit hatten hungern müssen, standen vor der Häutung und hatten so trübe Augen, daß ich in meiner Praxis einen Menschen mit gleich trüben Hornhäuten für in erwerblicher Beziehung blind erklären würde. Es dämmerte schon stark, als mir noch Fische zum Füttern gebracht wurden. Als

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ich die Tür öffnete und einen Fisch in das Terrarium legte, wurden beide sofort unruhig. Eine kam auf den Fisch los und versuchte ihn zu erfassen, biß jedoch öfters vorbei, ehe es ihr gelang.

Schon etwas eleganter, wenn ich so sagen darf, geht der Freßakt bei unserer Glattnatter Coronella austriaca Laur., die sich von Eidechsen und Blindschleichen nährt, vor sich. Das Männchen ist oben braun, unten rotgelb, das Weibchen oben graubraun, unten dunkelgrau. Das 60—80 cm lang werdende, sehr geschmeidige und graziöse Schlänglein liebt sonnige, trockne Gegenden. Es ist ein kleiner Zornnickel und beißt, ergriffen, wütend um sich, ohne aber mit seinen kleinen Zähnchen, die kaum schmerzen, etwas ausrichten zu können. In der Gefangenschaft legt sie ihre Bissigkeit bald ab und geht leicht ans Futter. Mit weitgeöffnetem Rachen fährt sie auf die ahnungslos sich nähernde Eidechse und umschlingt sie blitzschnell mit drei Windungen, so daß nur noch der Kopf oben heraussieht. Über ihr steht mit weit klaffendem Rachen die Schlange, während die Echse mit halbgeöffnetem Maule den Angriff erwartet. Gelingt es der plötzlich zufahrenden Schlange, beide Kinnladen ihrer Beute zu erfassen, dann ist der Kampf gleich zu Ende. Aber manchmal erwischt auch die Eidechse einen Kiefer der Natter und hält viertelstundenlang die losgewickelte Zappelnde fest. Übrigens hat eine Eidechse eine beneidenswerte Seelenverfassung. Fünf Minuten nach ihrer glücklichen Errettung hat man sie schon wieder futtern sehen. Die Glattnatter bringt im September oder Oktober 5—12 lebende Junge zur Welt. Einmal will man gesehen haben, wie sie dieselben mit Mehlwürmern fütterte.

Ähnlich wie die Glattnatter macht es beim Fressen die Äskulapnatter Coluber longissimus Laur. Sie wird $1^1/_2$ m lang, ist oben olivenbraun, unten gelblich. In Deutschland kommt sie nur bei Passau und vor allem bei Schlangenbad vor, wie man annimmt einst an den Heilquellen zu Ehren des Äskulap von den Römern angesiedelt. Sie ist die zierlichste und intelligenteste unserer Nattern, begabt mit außerordentlicher Kletterfähigkeit, der Liebling jedes Schlangenpflegers. Ihre Nahrung bilden Eidechsen und Mäuse, die sie meist mit 6 Ringen umschlingt und erst, wenn sie totgewürgt sind, frißt.

So gehen auch die Riesenschlangen vor. Mit ihren ungeheuren Muskelkräften zerdrücken sie erst alle Knochen ihrer Beute, die übrigens nie größer als eine Ziege ist, ehe sie zu fressen beginnen. Was man von Kämpfen mit Büffeln, Pferden und Menschen geschrieben hat, wobei das Krachen der berstenden Knochen wie Flintensalven knatterte, ist Schwindel. Wie harmlos Riesenschlangen sind, geht schon daraus hervor, daß man die größten derselben, die südamerikanische Boa constrictor von 8 m, und eine 6 m lange Python Südasiens in Speichern zum Rattenfangen einschließt. Sie haben allerdings schon

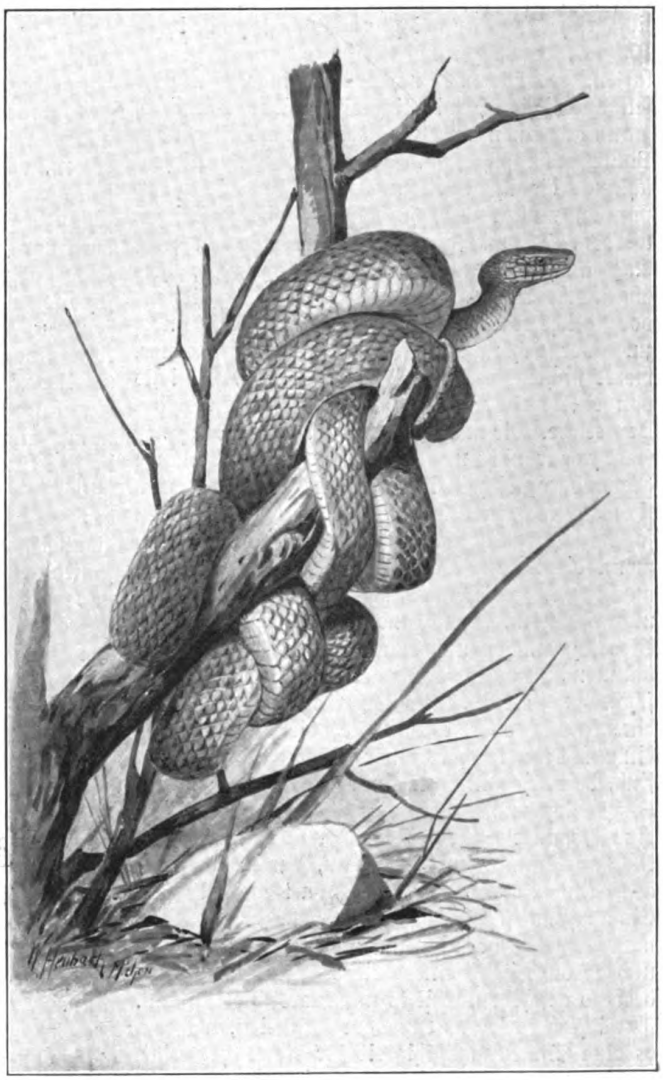


Abb. 4. Coluber longissimus Laurenti (Äskulapnatter)
Originalzeichnung von W. Heubach-München

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

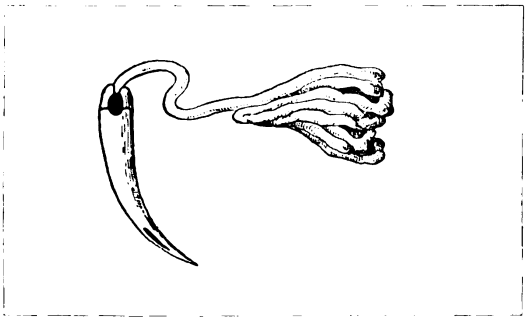


Abb. 5. Giftapparat der Kreuzotter

Menschen getötet, aber unbeabsichtigt. Es ist mehrfach vorgekommen, daß in Schaubuden gehaltene noch muskelkräftige Riesenschlangen plötzlich erschreckend und sich zusammenziehend, ihren Wärter, der sich unvorsichtig hatte umschlingen lassen, erdrückten. Auch die so angenehm gruselige Geschichte, wie sich ein müder Wandersmann auf einen am Boden des Urwalds liegenden Baumstamm setzte, und wie sich der als Riesenschlange die ihr Verdauungsschläfchen hielt, entpuppte, muß leider, so schön sie ist, gestrichen werden. Da wir gerade beim Aufräumen sind, mag auch die Zauberkraft der Schlangen hier abgemacht werden. Sogar die 1908 erschienene vorzügliche Naturgeschichte Smalians gibt sie noch zu. Wer Schlangen gepflegt hat, sagt Werner, merkt nichts von hypnotischen Fähigkeiten, nichts von einem Starr- und Bewegungsloswerden der Beutetiere. Die meisten kennen die ihnen drohende Gefahr gar nicht und verhalten sich der Schlange gegenüber gleichgültig. Säugetiere beschnuppern sie wohl auch, ja Mäuse und Ratten fressen ihnen sogar manchmal ein Loch in den Bauch. Erst wenn die Schlange einen verfehlten Angriff gemacht hat, springen manche Tiere, z. B. Frösche und Eidechsen, rasend und ängstlich hin und her. Meerschweinchen und Kaninchen merken oft auch dann noch nichts, wenn es zu Fluchtversuchen schon zu spät ist. Möglich wäre es aber, daß eine Maus oder ein Vogel, die früher schon einmal dem Rachen einer Schlange entronnen sind, beim Herannahen einer solchen zitternd vor Angst sich ruhig verhalten, sah ich doch einst eine Frau, als ein steinbeladener Wagen einen Abhang hinunter auf sie zukam, den Regenschirm aufspannen und vorhalten, anstatt wegzulaufen. Eine hypnotische Fähigkeit des Wagens braucht man deshalb noch nicht anzunehmen. Das Ruhig- und Geducktsitzen eines Tieres kann aber auch deshalb geschehen, weil es unbemerkt bleiben will. Tatsächlich ist ja das Auge der Reptilien, trotzdem es eine Einstellungsfähigkeit für die Nähe besitzt, mehr zum Sehen sich bewegender Gegenstände geeignet. Ein wachendes Beutetier entgeht leicht der Schlange. Und der Ausdruck der Augen, der die böse Seele widerspiegelt, die betäubenden Düfte, die Blätter welken*) und alles fahl werden lassen, wie Grillparzers Ahnfrau, existieren auch nur in der Phantasie. Als Ersatz für die vielen, schönen Geschichten, die uns verloren gehen, wollen wir eine hochinteressante Anpassung nehmen. In Südafrika lebt eine Schlange, die sich von Eiern nährt. Würde sie dieselben mit den Zähnen im Maule öffnen, so flösse der größte Teil des Inhaltes aus. Flugs hat sie die Zähne fast völlig abgeschafft, dafür sind ihr aber 7 Fortsätze der Wirbelsäule in die Speiseröhre eingewachsen und dienen als Eierzerbrecher. Die harten Schalen werden nachher wieder ausgewürgt.

Wasser trinken einzelne Schlangen leckend, unsere Ringel-, Würfel- und Glattnatter aber auch mit untergetauchtem Kopf in langen Zügen.

Die beste Waffe im Daseinskampf haben unter den Schlangen sicher die Giftschlangen davongetragen, eine Waffe gleich gut zu gebrauchen zum Erbeuten der Nahrung wie zur Verteidigung. „Er wird der Schlange den Kopf zertreten, aber sie wird ihn in die Ferse stechen," heißt es im 3. Kapitel der Genesis. Die Giftschlange sticht, sticht mit der Zunge, so glaubte man vor Jahrtausenden, so glaubt man vielfach. Jede gesunde Schlange streckt auch bei geschlossenem Maule fort und fort die zweigespaltene Zunge durch eine Ausbuchtung des Oberkiefers vor. Aber wie wäre dies biegsame, weiche Gebilde wohl imstande zu stechen? Es ist lediglich ein Tastorgan, das sogar schon in 1 cm Entfernung Eindrücke zu empfangen scheint, und es ist so lebenswichtig für die Schlange, daß sie nach seiner Verstümmelung bald eingeht. Während des Freßaktes liegt die Zunge in ihrer Scheide, dient also dann nicht mehr zum Schmecken. Versüßtes Wasser sollen Schlangen aber damit von unversüßtem entscheiden können, was jedoch Aristoteles Ansicht noch nicht bestätigt, der die Schlangen für ausgesuchte Genießer und Schlemmer erklärte, weil sie sich zum Doppeltschmecken eine doppelte Zunge angeschafft hätten.

Die richtigen todbringenden Waffen sind die Giftzähne. Die Schlange beißt, das muß man sich ein für allemal merken, sie sticht nicht. Drei Teile bilden den Giftapparat: die Giftdrüse, deren Ausführungsgang und die mit Leitungsvorrichtung versehenen Giftzähne. Es ist interessant, daß er nicht unvermittelt bei den Giftschlangen auftritt, sondern daß schon bei ungiftigen alle Vorbedingungen, alle Bausteine gleichsam gegeben sind, durch deren Zusammenfügen er sich entwickeln kann. So besitzt z. B. die Ringelnatter in ihrer großen grauroten Oberlippendrüse einen weiß gefärbten Teil, aus dem sich ein kräftiges Gift darstellen läßt, und der mit einem einzigen Aus-

*) z. B. in Redcliff's Roman: Nena Sahib erzählt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

führungsgang gesondert von den zahlreichen andern der übrigen Drüse an der Außenseite der großen Oberkieferzähne mündet. Jedoch diesen Zähnen fehlt die Leitungsvorrichtung beim erwachsenen Tiere. Das Sekret ergießt sich in und mit dem Speichel und wird dadurch verdünnt. Für das Verständnis der Entstehung der Leitungsvorrichtung ist die Beobachtung Schlegels wichtig, daß im Beginn ihrer Entwicklung alle Schlangenzähne auf der Vorderseite schon eine Furche haben, die meist schnell wieder verstreicht. Bei einer Reihe von Schlangen ist nun in den hinteren vergrößerten Oberkieferzähnen diese Furche nicht wieder verloren gegangen. Zu ihnen ist der Ausführungsgang der Oberkieferdrüse in Beziehung getreten, so daß sein Sekret an ihnen entlangrinnen kann. (Fig. 6, A.)

Trugnattern nannte man diese Abteilung, zu der die Eidechsennatter, Coelopeltis monspessulana Herm und Katzennatter, Tarbophis fallax (Fleischm.) gehören, weil man nicht im Klaren war, was von ihrer Giftigkeit zu halten sei. Jetzt ist sicher festgestellt, daß sie giftig sind, aber nur für kleine Tiere, denn ihre allzu weit hinten stehenden Furchenzähne können erst in Tätigkeit treten, wenn die Beute schon im Maule ist. Wesentlich kürzer ist der Oberkiefer einer andern Reihe, bei welchem ein oder mehrere Furchenzähne vorn sitzen. Fig. 6 B. Es leuchtet ein, daß das einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. Bei dem Sitz der Giftzähne hinten muß noch mit der Beute gekämpft werden. Erst an der besiegten, im Rachen verschwindenden Beute tritt das Gift in Wirksamkeit. Die vorn sitzenden Zähne treten aber schon beim Biß in Aktion. Kein Kampf, kein Umschlingen wird nötig. Ruhig kann ihr Träger die Wirkung des Giftes abwarten und in aller Gemütlichkeit nach eingetretenem Tode die Beute verzehren. So ist denn auch der Körper der Schlangen plumper, massiger geworden. Es sind meist wenig behende Bodentiere, die ein nächtliches Leben führen. Ein Vertreter dieser Gruppe ist die indische Brillenschlange Naja tripudians Merr, so genannt nach einer brillenförmigen Zeichnung auf ihrem Halse, den sie durch Ausbreiten der Rippen wie einen Hut stark verbreitern kann. Sie heißt deshalb auch Hutschlange (Cobra de Capello). Sie vermag das vordere Drittel ihres Körpers leicht schwankend aufzurichten. Dazu lassen die Schlangenbändiger eine Musik ertönen, wobei sie sich hin und herwiegen. Ihren Bewegungen, nicht dem Takt der Musik folgen die Schlangen in der löblichen Absicht einen Biß anzubringen. Da sie aber grundsätzlich nie in etwas Hartes beißen, hält ihnen der Künstler immer sein Instrument vor, vor dem sie zurückweichen, bis der Hals nahezu auf dem Rücken liegt. Das ist der berühmte Tanz. Ein Ausbrechen der sehr tief bis fast zur Kanalbildung gefurchten Giftzähne findet nicht statt, wäre auch zwecklos, da schnell neue an ihre Stelle treten. Dagegen sollen die Tiere vor der Vorstellung veranlaßt werden, öfters in einen wollenen Lappen zu beißen zur Entleerung der Giftdrüsen. Ob übrigens Schlangen überhaupt hören, ist von manchem bezweifelt worden, da äußeres Ohr und Paukenhöhle fehlen.

Am besten ausgebildet ist der Giftapparat der Viperiden. Die Furche im glasharten Zahn hat sich nicht nur sehr vertieft, sondern ihre Vorderwände haben sich bis auf je eine Öffnung oben

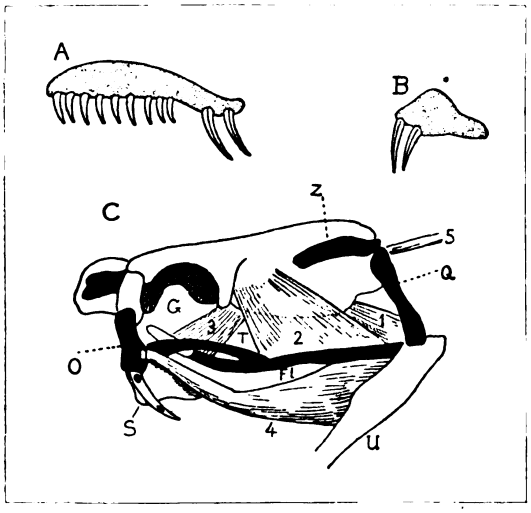


Abb. 6. A Oberkiefer der Katzenschlangen. Die hintersten Oberkieferzähne haben am Vorderrand eine Längsrinne (nach Werner). B Oberkiefer der ägypt. Brillenschlange. Die vordersten Oberkieferzähne haben am Vorderrand eine Längsrinne (nach Werner). C Kopf der Kreuzotter von der linken Seite (nach Kathariner). Die Haut, das Jochband mit der Giftdrüse, die Kaumuskeln und die Zähne des Gaumen und Flügelbeins sind nicht dargestellt. 1 und 2 Muskeln, welche den Oberkiefer (O) vorwärts, 3 und 4, welche ihn rückwärts drehen, 5 Hilfsmittel. S Scheide der Giftzähne. U Unterkiefer. G (weiß) Gaumenbein. T (schwarz) Querbein. Fl Flügelbein. Q Quadratbein. Z Zitzbein. 1–5 Muskulatur, siehe Text.

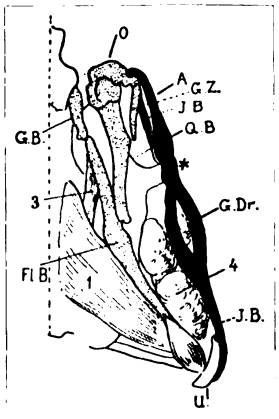


Abb. 7. Kopf der Kreuzotter. Linke Seite von unten. Die Kaumuskeln sind quer durchschnitten. Die Umhüllung der Giftdrüse ist ein Stück weit gespalten (nach Kathariner). U Unterkieferstück. J B Jochband. G Dr Giftdrüse. A Ausführungsgang. O Oberkiefer mit G Z Giftzahn. G B Gaumenbein. Fl B Flügelbein. Q B Querbein. 4 Kaumuskulatur. 1 und 3 wie in Fig. 6. * Das Jochband tritt an die Schädelknochen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und unten wieder vereinigt, so daß ein Kanal den Zahn der Länge nach durchzieht. Die Größe des Giftzahns der Kreuzotter beträgt 3—4 mm. Bei geschlossenem Maule liegen die Giftzähne in einer Schleimhautfalte versteckt. Der Oberkieferknochen (Fig. 6 C) ist stark verkürzt und mit dem Schädel gelenkig verbunden. Will die Schlange beißen, so öffnet sie so weit als möglich ihr Maul. Gleichzeitig, aber völlig unabhängig davon wird durch 2 Muskeln (Fig. 6 C 1 u. 2) das Flügelbein und mit ihm Gaumen- und Quadratbein nach vorn gezogen. Diese Bewegung wird auf das am Flügelbein ansitzende Querbein übertragen, welches nun seinerseits den Oberkiefer so dreht, daß die festangewachsenen Giftzähne sich aufrichten. Nun folgt durch energisches Vorschnellen des Kopfes und des vorderen Teils des vorher in Biegungen (den sog. Teller) gelegten Körpers das Einhauen. Indem dabei der Oberkiefer sofort durch zwei Muskeln (Fig. 6 C 3 u. 4) nach rückwärts gezogen wird, dringen die Zähne bis an die Basis ein. Auch das rückwärts strebende Beutetier wirkt in gleichem Sinne. Es ist gut vorgesorgt, daß die Rückwärtsbewegung den Oberkiefer nicht nach vorn umreißt, halten ihn doch außer den zwei erwähnten Muskeln, noch ein am Quadratbein ansitzender und ein am Unterkiefer zum Nacken ziehender (Fig. 6 C 5) fest und außerdem legt sich das Quadratbein an den Hinterkopf und das Flügelbein an die Schädelbasis, dadurch nach Thilo eine ruhende Reibungssperre bildend.

Nach dem Biß werden durch Anheben der oberen Mundknochen die Giftzähne mit Mühe aus der Wunde gezogen. Nur ein Zahn ist jederseits in Funktion. Hinter ihm stehen ein oder mehrere noch nicht völlig ausgebildete Ersatzzähne, die bei seiner Abnutzung an seine Stelle rücken.

An der Seite des Kopfes (Fig. 7) liegt in einer taschenartigen Verbreiterung des Jochbandes eingeschlossen die aus der Oberkieferdrüse hervorgegangene Giftdrüse auf der Kaumuskulatur. (Fig. 7 4.) Bei Erschlaffung dieser Muskeln liegt das Jochband grade. Zieht sich die Muskulatur zum Biß zusammen, so verdickt sie sich und drängt, da auf der einen Seite die unnachgiebige Schädelwand liegt, das Jochband nach außen. Das Band wird angespannt und preßt nun seinerseits aus der eingeschlossenen Drüse das Gift in den Ausführungsgang. Eine eigene Muskulatur hat die Giftdrüse nicht, liegt auch nicht, wie es oft heißt, zwischen Muskeln.

Der Ausführungsgang mündet in der Schleimhaut vor der oberen Öffnung des Zahnes und wird beim Biß durch den Oberkiefer-Muskel (Fig. 7 A), der auch in die Schleimhaut ausstrahlt, an diese angepreßt. Der Ausgang des Kanals (Fig. 6 C 4) liegt etwas oberhalb von der nadelscharfen Spitze ebenfalls auf der Vorderseite. Das ist von großer Bedeutung. Da Schlange und Beute nach dem Biß auseinanderfahren, so entsteht vor der Öffnung in der auseinandergepreßten Wunde ein luftverdünnter Raum, der das Gift ansaugt.

Auch die Viperiden sind träge, bodenbewohnende Nachttiere. Zu ihnen gehören die amerikanischen Klapperschlangen mit ihrer Klapper aus, beim Hautwechsel stehenbleibenden Endstücken, deren Zweck wir immer noch nicht kennen (Crotalus L.), die Hornviper aus Afrika mit den beiden Kopfhörnchen (Cerastes cornutus Forsk) und die Sandotter mit dem Nasenhorn (Vipera ammodytes L.). Mehr interessiert uns die Aspisviper oder Badische Viper (Vipera aspis L.), weil sie an der oberen Mosel bei Metz, ganz besonders aber im südlichen Schwarzwald vorkommt. In allen Tälern, die sich nach Süden öffnen, so im Schlüchtal, dem Schwarza- und Mettmatal und längs des Rheins von Basel bis Thiengen ist sie gefunden worden. Bei Grenzach und Waldshof soll sie häufig sein. Sie liebt trockene Stellen, weniger den Wald. Am Tage sonnt sie sich zwar, doch beginnt ihr eigentliches Leben erst zur Nachtzeit, wie ja auch der senkrecht elliptische Augenstern zeigt. Ihre Färbung schwankt zwischen dunkelbraun, gelbbraun und grau. Dazu kommt eine Zeichnung von drei bis vier dunklen Querbinden und weißliche Oberlippenschiller, sowie eine aufgestülpte Nase. Sie bekommt im August 8—15 lebende Junge.

Die am weitesten verbreiteste aller europäischen Giftschlangen ist die Kreuzotter, Vipera berus L. Sie geht weit nach Norden, fehlt aber in einem großen Teil des westlichen Mitteldeutschlands. In Baden ist sie im ganzen Schwarzwaldgebiet gefunden worden. Im Höllental bei Freiburg im Feldberggebiet, am Kaiserstuhl, Knibis (sehr häufig), Nillköpfen bei Haslach, Hornisgrinde, Kaltenbronn, ferner im Wolfach und oberen Kinzigtal ist sie sicher festgestellt. Sie kann in einer Gegend recht häufig sein, ohne daß man ihr begegnet, weil sie ein Nachttier ist. Am ehesten trifft man sie an gewitterschwülen Nachmittagen. Den Rekord hat wohl Olsnitz in Sachsen erreicht, wo im Jahre 1889—96 22404 gefangen worden sind, im Ort Tiefenbrunn allein 263 im Jahre 1896. Die Kreuzotter liebt Moorboden, ist aber auch außer in dunklen Wäldern an andern Örtlichkeiten anzutreffen. Ihr Wesen ist böse von Jugend auf. Schon die neugeborenen — sie bekommt im August oder September 5—12 lebende Junge — suchen nach wenigen Minuten ihres Daseins zu beißen. Während Sandotter und Aspis begeisterte Schilderungen ihrer Pfleger veranlaßt haben, wird von der Kreuzotter berichtet, daß sie immer scheu bleibt, im Teller, den Kopf inmitten ihrer Leibesringe, liegt und bei jeder Störung blindwütend und rasend um sich beißt. Auch geht sie nur in be-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sonders gut eingerichtetem Terrarien ans Futter. Früher galt dies überhaupt für unerreichbar. Man hat aber den Jungen anstatt Frösche und Eidechsen Mäuse vorgelegt, die sie töteten, die aber nur von den ausgewachsenen Kreuzottern gefressen werden.

„Woran erkennt man die Giftschlangen?" Wenn wir so allgemein fragen, können wir nur eine Antwort bekommen, die uns nicht befriedigen wird. Sie lautet: „Durch Untersuchung der Zähne mit der Lupe." Jedoch das ist gerade so, wie die bekannte Polizeiverordnung, daß alle tollen Hunde Maulkörbe tragen sollen. Wer will das lebende freie Tier veranlassen, sich freundlichst sein Gebiß betrachten zu lassen. Aber für die Allgemeinheit der Schlangen — es sind über 1700 Arten bekannt — gibt es wirklich kein anderes Erkennungszeichen.

Viertens: Das Analschild der Nattern ist paarig, das der Kreuzotter und Viper einfach.

Fünftens: Die Schuppen der Glattnatter sind glatt, daher der Name; die der Kreuzotter, Viper und Ringelnatter gekielt.

Die zweite Reihe der Kennzeichen ist zwar deutlich sichtbar, hat aber nur für den Wert, der durch Anschauung schon Schlangen kennt.

1. Der Kopf der Nattern ist eiförmig, der der Ottern dreieckig beinahe herzförmig wegen der dicken Giftdrüsen und vom Rumpf sehr scharf abgesetzt.

2. Der Rumpf der Nattern ist schlank und geht in einen dünnen langen allmählich spitz zulaufenden Schwanz über. Der Rumpf der Otter ist plump, der Schwanz kurz fast rübenförmig und geht unvermittelt in die Spitze über, wodurch der Rumpf noch plumper erscheint.

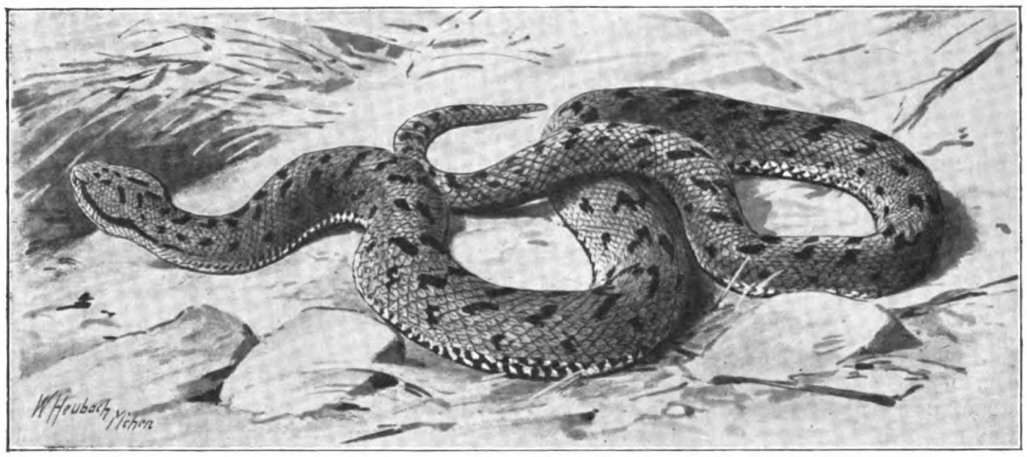


Abb. 8. Vipera aspis Linné (Badische Viper)
Originalzeichnung von W. Heubach-München

Besser wird die Antwort lauten auf die Frage: „Wie erkennt man die zwei deutschen Giftschlangen?"

Zunächst die Zeichen die nie trügen. Nur schade, daß man sie so schwer sehen kann. Einmal sind es die Giftzähne und ferner die Beschildung des Kopfes. Unsere 4 deutschen, ungiftigen Nattern: Ringelnatter, Würfelnatter, Glattnatter und Äskulapnatter haben auf dem Kopfe 9 größere Schilder. Der Kopf der Viper und Kreuzotter ist mit kleinen Schildern und Schuppen bedeckt.

Zweitens: Die Oberlippenschilder stoßen bei den Nattern an das Auge, bei der Kreuzotter schiebt sich ein einfacher, bei der Viper ein doppelter Kranz von kleinen Schildchen dazwischen. Die Nase der Viper ist aufgestülpt.

Drittens: Das Sehloch der Nattern ist rund. Viper und Kreuzotter haben als Nachttiere eine senkrecht elliptische Pupille. Die Regenbogenhaut der Kreuzotter ist gelbrot bis feuerrot.

Nun kommen die Zeichen, die auf den ersten Blick die Schlange erkennen lassen — wenn sie vorhanden sind.

1. Der Kopf der giftigen Kreuzotter trägt auf braunem Grunde eine verkehrte Sförmige dunkle Figur, das Kreuz. Der Kopf der braunen Glattnatter die am häufigsten verwechselt wird, trägt ein dunkles Hufeisen: das Krönchen, daher der Name Coronella. Der Kopf der Ringelnatter endlich ist oben schwarz, seitlich hat er den gelben Mondfleck.

2. Die Glattnatter hat auf braunem Grunde vier Längsreihen dunkler Flecken. Hellgefärbte typische Stücke der Kreuzotter tragen auf dem Rücken als Kainszeichen das dunkle Zickzackband, bestehend aus schrägstehenden, an der Spitze zusammenhängenden Rauten.

Jedoch: — 1. Die Färbung der Kreuzotter ist sehr wechselnd. 2. Es gibt eine ganz schwarze Varietät ohne jede Zeichnung, die auch bei uns im Schwarzwald und besonders in den Alpen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vorkommt, denn Tiere des Hochgebirges neigen zur Schwarzfärbung z. B. auch der Alpensalamander. 3. Es gibt ferner eine schwarze Varietät der Ringelnatter. 4. Auch bei dunklen Ottern, besonders kurz vor der Häutung, ist das Zickzackband oft sehr undeutlich. 5. Die giftige Viper hat kein Zickzackband.

Und nun noch einige biologische Kennzeichen. Sehen wir eine Schlange, die über 1 m lang ist, eine Schlange, die klettert, oder ins Wasser geht, so ist es sicher keine Giftschlange. Die Kreuzotter liegt im Teller. Stoßen wir mit einem Stock nach ihr, so beißt sie in blinder Wut um sich und zischt dazu. Die Glattnatter beißt auch, aber ohne zu zischen.

Soviel ist sicher: ein rasches Erkennen ist nur dann einfach, wenn man oft Schlangen gesehen hat. Und deshalb sollen die Schulen und zwar Schulen jeder Art, besonders aber auch die Dorfschulen außer guten Bildern tadellose, richtig bestimmte Präparate der deutschen Schlangen den Schülern immer und immer wieder vorzeigen.

Zum Troste mag dienen, daß Giftschlangen zwar sehr gefährlich sind, daß aber die Häufigkeit der Bisse und vor allem der Todesfälle sehr überschätzt worden ist. Es hat sich herausgestellt, daß die haarsträubende englische sog. offizielle Statistik aus Indien mit ihren zwanzigtausend Todesfällen im Jahr glatter Schwindel ist. Die Ortsvorsteher haben nicht nur einfach jeden Mord der in der Gegend vorkam, aufs Konto der Giftschlangen gesetzt, sondern sogar um die Prämie zu verdienen, Schlangenzüchtereien angelegt und so den Engländern im Laufe der Jahre mehrere hunderttausend Mark aus der Tasche gestohlen.

In den Tropen ansässige Ärzte und Apotheker berichten einstimmig, daß sie selten von Schlangenbiß gehört oder ihn zu behandeln gehabt hätten. Dasselbe gilt für Europa bzw. Deutschland. Obwohl stellenweise Kreuzottern sehr häufig an Orten vorkommen, an denen barfüßige Kinder Beeren suchen, sind Bisse doch recht selten. Auch sterben durchaus nicht alle Gebissenen. 7% Todesfälle werden angegeben. Man hat sich die Aufgabe gestellt, allen in den Zeitungen gemeldeten Kreuzotterbissen nachzugehen und hat in den letzten Jahren keinen Todesfall feststellen können wohl aber viele mit allen gräßlichen Einzelheiten erlogene Fälle. Es kommt darauf an, ob der Gebissene ein Kind oder ein kräftiger Erwachsener ist, ob der Biß richtig gesessen hat und wie der Zustand der Schlange war. Ältere Schlangen, die längere Zeit nicht gebissen haben, bei heißer Jahres- und Tageszeit sind am gefährlichsten.

Das Gift ist eine klebrige, meist helle Flüssigkeit und steht den Bakteriengiften nahe. Es scheint, daß es aus den bei der langsamen Eiweißverdauung im Darm sich bildenden giftigen Zersetzungsprodukten entsteht und ursprünglich in den Drüsen sich ansammelte, um den Körper der Schlangen zu entgiften. Wichtig ist, daß nach langem Aufbewahren in Alkohol, also an Museumspräparaten, das Gift seine Wirkung nicht zu verlieren braucht. Noch nach 70 Jahren konnte man damit einen Sperling töten. Unmittelbar nach dem Biß folgen Ermüdungsgefühl, Blässe, Schwindel, Ohnmacht, manchmal Erbrechen, Durchfall und Blutungen aus Mund und Nase. Schließlich kann der Tod an Herzschwäche eintreten. An der Bißstelle entsteht oft Brand.

Eine Krankengeschichte — die mir von einem jungen Mediziner freundlichst zur Verfügung gestellt wurde — mag das Gesagte illustrieren. Er machte, 16 Jahre alt, gesund und kräftig, 1,87 m groß am 7. Juli 1907 einen Ausflug auf die Hornisgrinde bei regnerischem Wetter. Auf dem Wege Wildsee—Mummelsee sah er eine ganz schwarze Schlange dicht beim Wege ruhig im Moos liegen und da sie „ohne den charakteristischen Zickzackstreifen" war, faßte er sie zwischen Daumen und Zeigefinger. Dabei gelang es dem 60 cm langen Tier, in das Endglied des linken Zeigefingers zu beißen. Ein feiner Nadelstich war die ganze Schmerzempfindung. Nach etwa 10 Minuten begann die gebissene Stelle blau zu werden und zu brennen. Erst jetzt vermutete er eine Vergiftung, unterband die Wunde und sog sie aus. Etwa 20 Minuten nach dem Biß trat Schwindel auf, so daß er sich einige Augenblicke setzen mußte. Nach fünf Minuten Weitermarsch stellten sich heftige Kreuzschmerzen ein, fortwährendes Erbrechen und Diarrhoe. Erst $^5/_4$ Stunde nach dem Biß gelang es $^1/_4$ l Branntwein aufzutreiben. Infolge eines Krampfes im Bein ging es nur langsam vorwärts. Der nachmittags eintreffende Arzt konstatierte völlige Unbeweglichkeit der Pupille auf Licht. Unter Kokainanästhesie wurde das ganz schwarz gewordene Gewebe um die Bißstelle herausgeschnitten und die Wunde mit Chromsäure geätzt. Während der Nacht schwoll der linke Arm stark an und schmerzte bei der geringsten Erschütterung. Mit Auto und Bahn nach Hause geschafft lag der Gebissene noch zwei Wochen zu Bett bis der Arm allmählich abschwoll. Die Wunde am Finger heilte lange nicht. Drei Monate lang bestand so heftiges Kopfweh, daß jede geistige Arbeit unmöglich war.

Einzelne Tiere, so z. B. der Bussard und der Igel vertilgen die Kreuzotter. Den ersteren schützt sein Federkleid, der Igel scheint zum mindesten eine sehr stark herabgesetzte Empfindlichkeit gegen Ottergift zu haben. Auch künstlich kann man diese sog. Immunität herstellen, wie es Calmette und Vital mit großem Erfolg zur Herstellung von Heilserum getan haben. Eseln und Pferden werden erst geringe Dosen ($^5/_{100}$ mg), dann immer stärkere eingespritzt, wobei

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein Krankwerden der Tiere vermieden werden muß. Das Gift wird den Schlangen durch Druck auf die Giftdrüsen entnommen, wobei ein Uhrschälchen ins Maul der Tiere gehalten wird. Von einer Klapperschlange gewinnt man auf diese Weise auf einmal nur $^1/_{1000}$ g Gift. Nach 14tägiger Behandlung werden die Tiere auf ihre Heilwirkung geprüft und eventuell Serum entnommen, das in kleinen Glastuben zu 20 ccm abgegeben und möglichst bald nach dem Biß, aber höchstens 6 Stunden später, eingespritzt werden soll. Wichtig ist, daß für jede Art Giftschlangen ein besonderes Serum herzustellen ist.

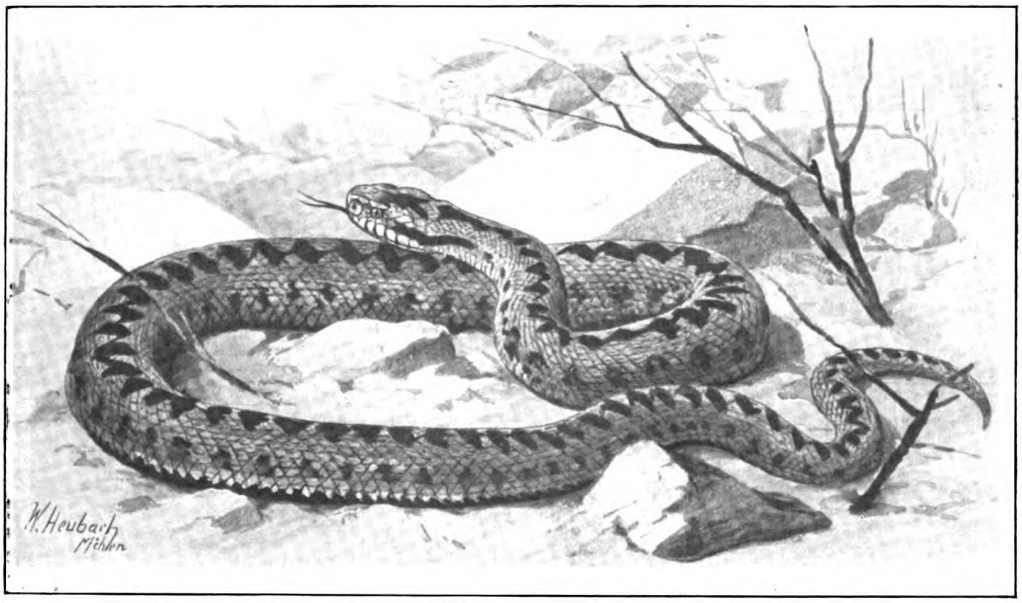


Abb. 9. Vipera (Pelias) berus Linné (Kreuzotter)
Originalzeichnung von W. Heubach-München

Ein Serum gegen Kreuzotterbiß gibt es noch nicht, und wäre es vorhanden, so hat man es sicher nicht bei sich, wenn man seiner am notwendigsten bedürfte. Auch für diesen Fall will ich den Lesern einen Rat mit auf den Weg geben.

1. Man binde sofort mit irgendeinem Stückchen Schnur, oder was man sonst gerade hat, das gebissene Glied fest ab, so daß kein Blut mehr daraus in den Körper zurückfließen kann.

2. Man nehme dann ein möglichst reines Messer und schneide mit kräftiger Hand durch die Bißwunden, damit eine tüchtige Blutung das Gift wegschwemmt. Aussaugen der Wunde ist gefährlich. Das Gift ist zwar im Magen unschädlich, aber an den Lippen können Schrunden sein.

Und zum dritten laufe man schleunigst in die nächste Wirtschaft und trinke Kognak und Rum in großen, sehr großen Quantitäten. Zur Beruhigung der Abstinenzler sei übrigens gesagt, daß der Alkohol bei Gebissenen eine Berauschung nicht herbeiführen soll. Vor allem aber noch einen ganz allgemein ausgesprochenen Rat: Wenn man einer Schlange begegnet, so ergreife man nicht in alberner Angst das Hasenpanier! Auch wenn es wirklich eine Giftschlange wäre, braucht man nicht fortzulaufen, es fällt ihr durchaus nicht ein uns ein Leid zuzufügen, wenn nur wir sie in Ruhe lassen. Man nehme aber nicht, das gilt besonders für die Jüngeren, jede Schlange gleich in die Hand, bevor man ihre Art festgestellt hat. Ist es eine Giftschlange, dann zugeschlagen mit einer dünnen Gerte über den Rücken, jedoch mit dem Anfassen des Tieres warten, bis es wirklich tot ist! Aber man töte nicht ohne Wahl jede Schlange, jede Blindschleiche, jeden Salamander und jede so nützliche Kröte!

Jedes lebende Geschöpf, das zu zeigen war meine Absicht, muß uns, einerlei zu welcher Religion, zu welcher philosophischen Richtung wir uns bekennen, ein Kunstwerk sein. Und wie der als Rohling gilt, der mutwillig ein Kunstwerk zerstört, so soll sich auch allmählich beim Kulturmenschen die Ansicht durchringen, daß zwecklos Pflanzen abzureißen um sie nachher am Wege elend verdorren zu lassen, daß zwecklos Tiere zu töten, unwürdig ist eines Gebildeten!

Literatur.

Dr. Franz Werner, Reptilien und Amphibien, (Samml. Göschen).

Brehms Tierleben, III. Aufl. Bd. 7.

Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig-Heidelberg. VI. 3. 2.

Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Biolog. Zentralbl. XX. Dr. Kathariner, Mechanik d. Bisses d. solenoglyphen Giftschlangen, Seite 45,
– Seite 452. Dr. Thilo, Sperrvorrichtungen im Tierreich, Ergänzung.
Dr. W. Kobelt, Verbreitung d. Tierwelt, Leipzig 1902 p. 526.
Dr. Paul Kammerer, Wie unterscheidet man giftige und ungiftige Schlangen? Wissen für alle. 1907. Nr. 18–20
R. Graber, Vipera Aspis. L. Lacerta. 1. 1908.
R. Schweizer, Basel, Lacerta. 19. 1908. Junge Vipern.
Wilhelm Schreitmüller, Lacerta. 1908. 11. 12.
H. Ohage, Berlin, Lacerta. 1908. 4.
Adolf Franke, Reptilien u. Amphibien Deutschlands. Veit & Co. 1881.
Br. Dürigen, Reptilien und Amphibien Deutschlands.
Rud. Zimmermann, Blätter f. Aquarien- u. Terrarienkunne. 1908. S. 90.
Wichand, ebendaselbst S. 30.

Ein neuer Einblick in das Wesen der Befruchtung / Von Dr. A. Heermann

Naturgemäß hat der geheimnisvolle Vorgang der Befruchtung im Pflanzen- und Tierreiche stets der Wissenschaft größte Aufmerksamkeit erregt. Wer wollte es leugnen, daß im Grunde dieses täglich vieltausendmal in den verschiedensten Abänderungen sich wiederholenden, uns darum so einfach natürlich erscheinenden Prozesses eine Fülle von Unbegreiflichem ruht, daß es kaum etwas Wunderbareres geben kann als die Entwicklung des Fruchtknotens zum Samen, zum Keimling, zum Baum mit allen Eigenschaften seiner Art, als die Entwicklung des Eies zur Larve, zum Embryo, zum vollendeten Tier, zum Menschen, dort bei der Pflanze durch das Aufstäuben der Pollen, hier beim Tier und Menschen durch das Eindringen der Samenfäden, der Spermatozoen angeregt und erzeugt?

Trotzdem es nun bereits 1677 van Hamm und Leeuwenhoek geglückt war, die „Samentierchen" zu entdecken, begann man doch erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zur Einsicht in die mechanischen Vorgänge der Befruchtung des tierischen Eies zu gelangen, zu erkennen, daß das Spermatozoon — und das meistens nur eins — vermöge seiner lebenden Kraft die Eihülle durchdringt, sich in dem Eiinhalt gewissermaßen löst, die eine Eizelle zur Furchung und zur Teilung in mehrere Zellen zwingt und so den Anstoß, den „Reiz" zum weiteren Wachstum, zur Entfaltung des fertigen Individuums, des ausgebildeten Tieres gibt. Mit immer größerem Eifer vertiefte sich die Forschung unter mühsamster Beobachtung, begünstigt durch die Verbesserung der optischen und anderen Hilfsmittel in die Einzelheiten und Feinheiten dieser Prozesse, in die Morphologie der Spermatozoen, von denen man neuerdings zwei verschieden färbbare Arten feststellte, in die minutiösen Bauveränderungen bis zur Furchung des Eies und schließlich in die Verfolgung der einzelnen geteilten Zellen und Zellengruppen bis zum ausgewachsenen Körpergewebe und Körperteile, und schuf so das ganze große Gebäude der Entwicklungsgeschichte. Eins aber blieb trotz alledem noch ein Rätsel: Welche Eigenschaft, welche Kraft ist es, durch die das männliche Spermatozoon das Ei zur Entwicklung anzuregen vermag?

Dieser Frage ist nun vom Ende vorigen Jahrhunderts an eine Gruppe von Forschern, unter denen namentlich Morgan, Mead und Jaques Loeb zu nennen sind, auf einem anderen Wege näher getreten.

Immer deutlicher von Tag zu Tag zeigt sich die Wichtigkeit der chemischen Organstoffe für den Haushalt des tierischen und menschlichen Körpers. Von den Sekretionsstoffen der Schilddrüse, der Zirbeldrüse, der Nebennieren, der Leber, der Nieren weiß man bereits, daß sie für den Organismus unentbehrlich, zugleich aber auch, daß sie von außerordentlicher Giftigkeit sind, sobald sie nicht durch ein Gegengift in Schranken gehalten werden. Auf kunstvolle Weise müssen Magen und Bauchspeicheldrüse gegen die Selbstverdauung durch ihre eigenen Säfte, muß das Blut gegen die zerstörende Wirkung des Pankreassaftes, der ganze Körper gegen die im Darm gebildeten Zersetzungsprodukte geschützt werden. So erhält sich die Summe aller Organsäfte durch chemische Wechselwirkung und Gegenwirkung im Gleichgewicht.

Und so sind es auch chemische Prozesse, welche den ersten Antrieb zum Wachstum des Eies geben. Die Versuche wurden an den Eiern eines im Meere lebenden Ringelwurmes (Chaetopterus) und eines Seeigels (Strongylocentrotus purpureus) vorgenommen und ergaben das erstaunliche Resultat, daß unbefruchtete Eier sich auf Zusatz von Salzen und Zucker zu Tieren entwickelten, sobald der Zusatz den osmotischen Druck des Seewassers um 60% erhöhte und die Einwirkung dieser Lösungen etwa zwei Stunden dauerte. Gleichzeitig konnte bewiesen werden, daß die Eientwicklung an das Vorhandensein von freiem Sauerstoff gebunden ist.

Weiterhin konnte Loeb feststellen, daß durch Fettsäuren, Saponin, Digitalin, Solanin, Hitze und artfremdes Blut, also durch Stoffe, die hämolytische und cytolytische, also blutlösende und zellfeindliche Wirkungen haben, die Bildung derselben Befruchtungsmembran unter Veränderung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der obersten Eischicht gleich wie bei der Spermatozoen-Befruchtung hervorgerufen wird und unter Nachbehandlung mit obigen hypertonischen Seewasserlösungen das Wachstum in normaler Weise von statten geht. Voraussetzung ist jedoch, daß jene Agentien nur in starker Verdünnung und nur kurze Zeit einwirken, da sie im anderen Falle das Ei zerstören. Man hat sich demnach vorzustellen, daß die artgleichen Spermatozoen chemische Stoffe (und zwar „Lysine") von gewisser Stärke in das Ei hineintragen, welche sonst infolge der Schutzwirkung der eigenen Körpersäfte und der besonderen Einrichtungen der Eizelle nicht einzudringen vermögen und so die Entwicklung des Embryos (sei es durch Beschleunigung der Oxydation, wie Loeb will, sei es durch andere, noch unbekannte Reaktionen) beginnen lassen, daß aber bei denjenigen Organismen, welche schon an und für sich zur Jungfernbefruchtung, zur Parthenogenesis neigen, die Spermabefruchtung schon durch den geringeren Anreiz der oben erwähnten Methoden ersetzt werden kann.

Es ist zweifellos, daß diese bedeutsamen neuen Forschungsresultate einen ganz erheblichen Schritt nach vorwärts bedeuten in dem so reichlich dunklen Gebiet der Zeugung. Vielleicht aber werfen sie auch ein neues Licht auf das Problem der Geschlechtsbestimmung und Vererbung, auf die Zellphysiologie im allgemeinen sowie auf die Pathologie, wie sie sich in der Bildung von Geschwülsten und dem ungewöhnlichen Wachstum einzelner Körperteile dokumentiert.

Nochmals der Fund von Mauer / Von Dr. Ludwig Wilser

In Heft 4 unserer Zeitschrift hat Herr Dr. L. Reinhardt, nach dem löblichen Grundsatz der Unparteilichkeit unserer Zeitschrift von den meinigen stark abweichende Ansichten über den vielbesprochenen Unterkiefer von Mauer veröffentlicht. Es sei mir darum gestattet, hierzu nochmals das Wort zu ergreifen. Was zunächst die neuesten, mit ihren Gebeinen fast das ganze Knochengerüst umfassenden Entdeckungen von Le Moustier und La Chapelle betrifft, so haben die französischen Forscher gewiß recht, wenn sie letztere bezüglich des Alters für genau bestimmbar (parfaitement daté) erklären. Handelt es sich doch in beiden Fällen um ungestörte Gräber, deren Beigaben samt der begleitenden Tierwelt ziemlich zuverlässige Rückschlüsse auf die Zeit ihrer Anlage gestatten. Wir können mit Sicherheit sagen, daß sie dem Paläolithikum angehören, daß ihr Alter nach Hunderttausenden von Jahren zu berechnen, daß die zweite etwas jünger ist als die erste. Darüber hinauszugehen aber und feste Zahlen zu nennen, dazu ist die Wissenschaft noch nicht imstande, das wird sie auch in Zukunft kaum vermögen. Solche zuversichtliche Altersbestimmungen erinnern mich an eine Geschichte, die ich vor Jahren erlebt habe. Als ich einmal mit einigen Altertumsfreunden im Gemäuer einer mittelalterlichen Burg herumkletterte, rief plötzlich, auf einen Säulenknauf weisend, ein Baumeister: zwölfhundertfünfundsiebzig! Jawohl, erwiderte ein Anderer lächelnd, aber vom Herbst, nicht vom Frühjahr. Wie viel unsicherer werden aber unsere Schätzungen für so unendlich weit zurückliegende Zeiten!

Soviel steht fest, daß in beiden Bestattungen, einmal im Jugendzustand, das andere Mal im höheren Greisenalter, die gleiche, von den heute, besonders unter denselben Breiten gebenden Rassen wesentlich verschiedene Menschenart nachgewiesen ist, und zwar die erd- und entwicklungsgeschichtlich älteste, naturwissenschaftlich darum mit Fug und Recht als Homo primigenius bezeichnete. Nach Reinhardt soll nun der Träger des Kiefers von Mauer um ungefähr 1,200000, sage in Worten fünfviertel Millionen Jahre älter sein als der Urmensch von Corrèze. Mit welchen Tatsachen wird diese kühne und, wenn wahr, ungemein schwerwiegende Behauptung begründet? Zunächst durch die Gestalt des Knochens selbst, dem angeblich „alle Merkmale fehlen, die ihn zu einem menschlichen stempeln." Und doch gleicht er, von der Größe und Stärke abgesehen, beim ersten Anblick dem jugendlichen von Le Moustier zum verwechseln, und doch sagt der französische Paläontologe Boule in seiner neuesten, Herrn Dr. Reinhardt anscheinend nicht bekannten Veröffentlichung (L'Anthropologie XX 3/4): „Der ergänzte Kiefer ähnelt dem Heidelberger, von dem mir Dr. Lalon einen ihm von Herrn Schötensack geschickten Abguß gegeben hat, ungemein; es ist die gleiche allgemeine Bildung und die gleiche Stärke; es sind dieselben Verhältnisse, so daß, wenn man den Heidelberger Unterkiefer an den Schädel von Chapelle aux Saints setzt, der Gesamteindruck des knöchernen Kopfes sehr wenig verändert wird." Der Pariser Forscher hat dies auch ausgeführt, und die von ihm mitgeteilten Abbildungen ermöglichen jedem sachverständigen Betrachter ein Urteil aus eigener Anschauung. Sie bestätigen vollständig, was ich über Klaatschs Wiederherstellungsversuch geschrieben habe: „Es ließe sich aber auf dem Kiefer mit vollkommenem Ebenmaß der Verhältnisse ebenso gut ein Schädel aufbauen, der den anderen gleicher Art, z. B. dem durch seine Größe ausgezeichneten von Chapelle, in jeder Hinsicht gleichkäme." Bestände wirklich, was Reinhardt ohne Kritik nachschreibt, „ein ausgesprochenes Mißverhältnis zwischen dem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

außerordentlich kräftig gebauten Kieferknochen und den Zähnen," so hätte der Boulesche Versuch unmöglich gelingen können. Der Kiefer ist nicht „vollständig äffisch gebaut", sondern bei geringen, aus Sonderentwicklung, Lebensalter und dgl. leicht ertlärlichen Eigenheiten fast genau so wie alle übrigen des diluvialen europäischen Urmenschen. Damit stimmt auch das Gebiß überein, das zwar einige altertümliche Merkmale zeigt, im übrigen aber durchaus menschlich und wegen seiner schwach entwickelten Eckzähne von dem der Großaffen wesentlich verschieden ist. Die Gestalt des Knochens und der Zähne rechtfertigt also in keiner Weise die Annahme eines Menschenahnen, der sogar „entschieden älter ist," als der „aufrecht gehende Affenmensch von Trinil." Wäre dies der Fall, so müßte man den naturwissenschaftlichen Namen Homo als durchaus ungerechtfertigt verwerfen.

Wie steht es aber mit den geologischen Beweisen, die angeblich das Alter der Schichten von Mauer und ihrer Einschlüsse „auf über anderthalb Millionen Jahre bestimmen" lassen? Ich möchte hier einen ganz unparteiischen Zeugen anführen, der die Klaatsch-Schötensackschen Theorien sehr sachlich und gemäßigt beurteilt, in einem, wie es scheint, Reinhardt auch nicht bekannten Aufsatz des Globus (XCVI 15) über „Das geologische Alter und die stammesgeschichtliche Bedeutung des Homo Heidelbergensis." Werths verhältnismäßig sehr mildes Urteil lautet. „dieser letztere lebte also aller Wahrscheinlichkeit nach genau in der Mitte des Eiszeitalters; das Ende der Tertiärzeit lag für ihn und seine Zeitgenossen ebenso weit zurück, wie für uns seine Zeit mit der altpaläolithischen Chelléen-Kultur ... Mit der Feststellung des Alters des H. H. als mitteldiluvial (rein zeitlich genommen) dürften auch wohl die weitgehenden stammesgeschichtlichen Folgerungen, die sicher von dem angenommenen fast tertiären Alter des Fossils beeinflußt worden sind, modifiziert werden können, zumal vielleicht auch die anatomischen Verhältnisse dies ungezwungen zulassen." Gewiß, das ist durch Boules Untersuchungen unzweifelhaft festgestellt, und darum fallen auch die „Schwierigkeiten" weg, „in welche wir in betreff der Abstammung des Menschen durch die Schötensackschen Anschauungen versetzt werden." In einer Besprechung der Schötensackschen Schrift (Mitt. z. Gesch. d. Med. u. d. Naturwiss. VIII 4) habe ich geschrieben: „Es wäre eine ausgesuchte Tücke des Geschicks gewesen, wenn sich das, was Klaatsch drei Jahre lang vergeblich in Australien gesucht hatte, gleich nach seiner Heimkehr sozusagen vor seiner Türe .... gefunden hätte." Für mich, der ich die nun von ihm selbst aufgegebene australische Theorie zuerst und am nachdrücklichsten bekämpft hätte, wäre es ja die größte Genugtuung gewesen, wenn sich in unserem eigenen Weltteil ein noch viel älterer Vorfahr als Homo primigenius hätte nachweisen lassen. „Ganz so boshaft war jedoch das Schicksal nicht." Der Unterkiefer von Mauer — darin werden bei ruhiger Überlegung und sorgfältiger Nachprüfung bald alle Sachverständigen einig sein — ist nicht mehr und nicht weniger als ein neuer paläontologischer Beleg für den längst bekannten diluvialen Urmenschen.

Mumien als Heilmittel / Von Dr. Albert Hellwig

Nachdruck verb.

Eins der interessantesten und noch heutigen Tages praktisch bedeutsamsten Kapitel der Kulturgeschichte des Aberglaubens beschäftigt sich mit dem Einfluß, den abergläubische Vorstellungen mannigfachster Art auf Theorie und Praxis der medizinischen Wissenschaft ausgeübt haben und zum Teil noch ausüben. Über die Volksmedizin und ihre zum Teil so überaus bizarren Mittel und Methoden ließen sich ganze Bände schreiben. Daß das Volk dem Umschwung der medizinischen Anschauungen in den letzten hundert Jahren noch nicht gefolgt ist, vielmehr oft mit unerschütterlicher Hartnäckigkeit an seinen Hausmitteln und Zauberkuren festhält, davon kann insbesondere jeder Landarzt gar viel erzählen, und Gerichtsverhandlungen, in denen beim Volk in hoher Gunst stehende Wunderdoktoren ab und zu zur Rechenschaft gezogen werden, zeigen dies auch den Fernstehenden.

Eine Geschichte der Arzneimittellehre vom kulturhistorischen Standpunkt aus ist noch nicht geschrieben worden. Aber wenn sie einst geschrieben wird, dann werden wir in ihr eine Art Enzyklopädie so ziemlich aller uns bekannter organischer Stoffe haben, vom Menschenblut, Speichel, Exkrementen, Hundefett und Froschlaich an bis zur Graberde, Totenknochen und Sargholz. Wer erfahren will, wie gerade den ekelhaften Substanzen bis vor gar nicht allzulanger Zeit auch von Männern der Wissenschaft bedeutende Heilkraft zugeschrieben wurde, der werfe einen Blick in Paullinis bekannte „Heilsame Dreckapotheke", die in vielen Auflagen erschienen ist und bis weit in das 18. Jahrhundert hinein sich großen Ansehens zu erfreuen hatte.

In diese Kategorie gehört auch die Verwendung von Mumien als Heilmittel, über die der rühmlichst bekannte Bonner Ägyptologe Professor Dr. Alfred Wiedemann in der „Zeitschrift des Vereins für rheinische und westfälische Volkskunde" eine ausführliche Monographie veröffentlicht hat.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Daß die Mumie zu Medizin verarbeitet wird, ist auf zwei verschiedene Gedankenkreise zurückzuführen. Einmal nämlich auf den bekannten Glauben, daß Teile des menschlichen Körpers als heilkräftige Substanzen gelten. So ist uns die Verwendung von Menschenblut zur Heilung Aussätziger aus Hartmanns von Aue „Armen Heinrich" bekannt, auch werden viele wissen, daß Blut hingerichteter nach heute noch weit verbreitetem Volksglauben Epileptikern Gesundung bringen soll. Weniger bekannt dürfte sein, daß ferner auch der Glaube an die Heilkraft des Asphalts tiefgreifenden Einfluß auf die Entstehung der Mumienmedizin gehabt hat, ja daß dies wahrscheinlich der ursprüngliche Gedanke ist.

Wie wir aus Galen und anderen Schriftstellern entnehmen können, wandte man im klassischen Altertum Asphalt gegen die verschiedensten Krankheiten an, gegen Husten, Ausschlag, Rose, Gicht, Epilepsie, Eiterungen usw. Aus den Schriften der griechischen Mediziner, insbesondere Galens, gelangte die Kenntnis des Heilwertes des Asphalts zu den Orientalen, die ihn unter den Begriff der Mumie einreihten. Mumie ist das persisch-arabische Wort für Wachs, dann auch für Asphalt; später bezeichnete man damit auch den Stoff, dessen man sich zur Konservierung der Leichen bediente, da dieser wesentlich aus Wachs bestand, und schließlich die einbalsamierten Leichen selbst.

Die Heilwirkung der Mumie, d. h. des Asphalts, wurde in Persien hoch geschätzt und galt es als eine ganz außerordentliche Auszeichnung, wenn fremden Herrschern Mumie übermittelt ward. So erhielt Ludwig XIV. zwei goldene Schachteln, die mit ihr gefüllt waren, die Kaiserin Katharina von Rußland eine Dosis in einer goldenen Schachtel und 1809 die Königin Charlotte von England ein ähnliches Geschenk.

Als von den nach Schätzen suchenden Arabern die Gräber der alten Ägypter geöffnet wurden, erkannte man, daß die einbalsamierten Körper mit Asphalt behandelt waren und glaubte diesem Asphalt besondere Heilkraft zuschreiben zu dürfen, einmal weil man annahm, daß zur Einbalsamierung besonders guter Asphalt verwendet worden sei, und dann auch weil dieser Asphalt Jahrtausende mit dem menschlichen Organismus in engster Verbindung gewesen war. Schon im Orient war gelegentlich der zweite Gedanke der ausschlaggebende. So schreibt ein handschriftlicher Kommentar zu dem persischen Alexandergedicht des Nizâmi die Heilkraft der Mumie lediglich dem entsprechend behandelten menschlichen Körper zu und gibt auch ein Rezept zur künstlichen Herstellung eines derartigen Arzneimittels: Man nehme einen rötlichen, rothaarigen Menschen und ernähre ihn bis zum 30. Lebensjahre mit Früchten. Dann ertränke man ihn in einem Steingefäß, das mit Honig und Drogen gefüllt sei und verriegele das Gefäß; wenn man es nach 120 Jahren wieder öffne, so sei aus dem Leichnam und dem Honig Mumie geworden.

Nach dem Okzident gelangte die Kenntnis der Mumie durch Vermittelung der arabischen medizinischen Schriften im Laufe des 11. Jahrhunderts. Gar bald eroberte sich die Mumie als Arzneimittelstoff eine dominierende Stellung und behielt sie Jahrhunderte lang bei. Die große Nachfrage bewirkte Fälschungen, indem man aus Leichen Hingerichteter oder auch an Krankheiten Gestorbener künstliche Mumien herstellte. Man entfernte Gehirn und Eingeweide, machte dann große, tiefe Einschnitte in die Muskeln, füllte diese mit Asphalt und stopfte mit Asphalt gefüllte Tücher hinein. Hierauf umwickelte man erst jeden Körperteil für sich, dann die ganze Leiche mit derart getränkten Tüchern und ließ sie zwei bis drei Monate lagern. Dann war die Mumie fertig.

Diese Herstellung künstlicher Mumien fand bald großen Anklang, da sie an dem Volksglauben an die Heilkraft menschlicher Körperteile einen kräftigen Rückhalt fand. So riet z. B. Andreas Mattioli, der gelehrte Verfasser eines Kräuterbuches, das mehr als 60 Auflagen erlebte und in mehrere Sprachen übersetzt wurde, die Leichen der in den Hospitälern Verstorbenen mit Loe, Myrrhen und Krokus zu behandeln und dann nach einiger Zeit zu verwerten. Habe man keine Mumie zur Hand, so könne man auch zerstampfte Menschenschädel anwenden. Diese Angaben fanden lange Zeit großen Beifall. Im Zusammenhang hiermit steht es vielleicht, wenn man in Steiermark noch heutigen Tages felsenfest daran glaubt, die Barmherzigen Brüder in Graz hätten das Privilegium, alljährlich einen Menschen zu Heilzwecken zu schlachten.

Namentlich trat auch Paracelsus für künstliche Mumien ein. Er unterschied viererlei Arten von Mumien, die der Erde, der Luft, des Wassers und des Feuers. Mumie der Erde ist z. B. der Leib des Menschen, der auf der Erde an Krankheiten oder eines natürlichen Todes stirbt. Diese Mumie ist nicht nütze. Die richtige Mumie bildet vielmehr der Leib eines ohne Krankheit eines natürlichen Todes gestorbenen Menschen, denn durch Krankheit fängt der Leib bereits bei Lebzeiten an zu faulen. Am besten ist die Mumie der Luft. „Das ist der Leib, der an dem Lufft oder im Lufft zu einer Mumia ist worden: Der Mensch der erhängt, gespießt oder geradbrecht ist worden: denn er stirbt am Lufft, und im Lufft ist sein Grab und Verwesung. Und dieses sind die Constellirten Mumia, darinn das Ober Gestirn gewaltiglich Imprimiert und Influiert. Und so bald es Sonn und Mond bescheinet, ist er in seiner höchsten Exaltation, und in Krefften und Tugenden gar wunderbarlich."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Diese Vorschläge des Paracelsus wurden von seinen Nachfolgern noch genauer ausgeführt und weiteren Kreisen zugänglich gemacht. So gab besonders im Anfang des 17. Jahrhunderts eine detaillierte Anweisung zur Herstellung dieser Galgenmumie der Fürstlich Hessische Leibarzt Professor Johann Hartmann, der als erster an einer deutschen Universität einen Lehrstuhl für Chemie bekleidet und sich besonders als Bekämpfer der Alchemie einen Namen gemacht hat.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, haben die Ärzte bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts im allgemeinen an der Mumie festgehalten. Auch nach dem Begründer der modernen Erfahrungswissenschaft, Francis Bacon von Verulam, hilft Mumie infolge der klebrigen Mischung der Balsame und der geheimnisvollen Kraft, daß Blut das menschliche Fleisch anziehe, gegen Blutungen. Noch im Anfang des 19. Jahrhunderts spricht Hill von der Mumie als von einem selbstverständlichen Bestandteile des Arzneimittelschatzes, der aber nur selten in den Apotheken echt zu finden sei. In den österreichischen Apotheken war ägyptische Mumie noch 1843 offizinell und noch im Jahre 1855 befanden sich in der Apotheke zu Trettnang bei Friedrichshafen in einer Büchse neben anderen zurückgestellten Sachen Mumienstücke, die vermutlich als Abführmittel hatten dienen sollen.

Wenngleich aber im großen und ganzen die Verwendung der Mumie mit dem Beginne des 19. Jahrhunderts aufgehört hat, ist es nicht ausgeschlossen, daß sie künftig noch einmal eine Rolle spielen wird, da volkstümliche Anschauungen und alte Mittel der Volksmedizin sich immer wieder Ansehen in weiteren Kreisen zu verschaffen wissen.

Edison und Tesla / Von Ing. Josef Löwy

I.

Die beiden amerikanischen Erfinder Edison und Tesla gehören zu den typischen Vertretern technischen Genies. Sie werden nicht mit Unrecht gewöhnlich in einem Atemzuge genannt, geradeso wie Schiller und Goethe, nicht nur deshalb, weil sie ihre Lebensarbeit dem gleichen Forschungsgebiet gewidmet haben, der Elektrotechnik, sondern auch deshalb, weil sie einander so ähnlich sind in dem Finden und Lösen neuer Aufgaben, an die vor ihnen in der Technik niemand gedacht hatte. Und darin liegt das Hauptkennzeichen eines erfinderischen Genies. Gewiß gibt es keine, auch noch so epochemachende Erfindung, die als Ganzes dem Haupte desjenigen entsprang, an dessen Namen sich der Ruhm knüpft. Jede Erfindung ist vielmehr ein momentanes Endglied einer großen Reihe von technischen Vervollkommnungen, die alle zusammenhängen, wie die Glieder einer Kette. Allein unter allen jenen, die die Entwicklung einer technischen Schöpfung fördern, hat derjenige, der am Anfange der betreffenden Entwicklungslinie steht, der, auf den Arbeiten von Vorgängern fußend, den Gang der Entwicklung in eine neue Bahn zwingt, ein ganz besonderes Verdienst. Zu jenen hervorragenden Männern, die der Technik vielfach neue Bahnen gewiesen haben und auch an dem Ausbau der neuen Entwicklungsäste hervorragend beteiligt sind, gehören eben Edison und Tesla, und deshalb ist ihr Ruhm, der heute über die ganze Welt geht, ein wohlverdienter. Insbesondere in Amerika, welches Land den Männern der Naturwissenschaft im allgemeinen und denen der Technik im besonderen, als den Hauptförderern menschlicher Kultur, große Verehrung entgegenbringt, genießen Edison und Tesla eine große Popularität, wofür als Beispiel nur angeführt sein mag, daß die Damen der Neuyorker Gesellschaft die beiden Erfinder in den Straßen der Stadt mit einem Knix begrüßen. Kann man sich ein ähnliches Verhalten der Damenwelt des alten Kontinents Männern der Wissenschaft gegenüber auch nur vorstellen? Kennen unsere Frauen und Mädchen, ja kennt selbst die große Masse der Männer die großen Forscher, die in ihrer Mitte leben? — Höchstens dem Namen nach! Würden es viele der Mühe wert finden, diesen Forschern den Respekt durch einen Gruß zu bezeugen? Unsere Gesellschaft nimmt die Resultate der Forschungsarbeiten als etwas Selbstverständliches entgegen, ohne sich viel um die Männer zu kümmern, die, oft mit vielen Entbehrungen und Entsagungen kämpfend, den Kulturschatz der Menschheit mehren — die besonderen Ehrungen sind bei uns den Possenreißern des Lebens und den Ideologen vorbehalten, bei denen viele Worte wenig Gedanken und noch weniger Taten gegenüberstehen.

Während Edison Autodidakt ist, kommt Tesla von der hohen Wissenschaft her. Diese Verschiedenheit des Bildungsganges drückt sich auch in den Forschungswegen der beiden Männer aus. Edison scheint alle weitschweifige Theorie und insbesondere die Mathematik zum Erfinden überflüssig. Diese Denkweise hat den großen Vorteil, daß Edison zur Lösung von Problemen kam, die er kaum ernstlich zu stellen gewagt hätte, wenn er sie theoretisch analysiert hätte. Theoretische Erwägungen hätten ihn sicher zur Einstellung der Experimente bei der Schöpfung des Phonographen gebracht. Die Erfinder, die kein reguläres Studium hinter sich haben, sondern sich ihr Wissen im wesentlichen durch eifriges Naturbeobachten selbst erwerben, besitzen den köst-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lichen Schatz eines ungetrübten Blicks — die greifen frisch zu und gewöhnlich mit Erfolg.

Der gelehrte Tesla beschäftigt sich mit reichen Erfolgen vielfach mit der Lösung von Aufgaben, die die zünftige Wissenschaft entweder als unlösbar oder als unnötig bezeichnet. Als Tesla auf der Schulbank saß, da lehrte der Professor für Elektrotechnik, daß es ganz undenkbar sei, einen Elektromotor ohne Kollektor zu bauen. Ein solches Wort aus autoritativem Munde genügt, um so ziemlich allen Schülern die Unlösbarkeit eines Problems fürs ganze Leben zu beweisen. Aber Tesla, dem geborenen Erfinder, imponierte das Wort nicht im geringsten, im Gegenteil, von dem Momente an sann er unablässig darauf, einen kollektorlosen Motor zu finden — und er fand ihn auch bald darauf in seinem Drehfeldmotor. Ein besonders intensives Studium widmete Tesla den Wechselströmen hoher Frequenz, die vor ihm von der Wissenschaft kaum beachtet waren. Er erschloß uns damit eine Welt von Wundern und wies uns den Weg zur Ermöglichung der Übertragung großer elektrischer Energiemengen durch die Luft, ja sogar zur Verständigung mit etwaigen Bewohnern anderer Planeten. Mit diesem Teile der Forschungsarbeiten Teslas ist der praktische Edison nicht recht einverstanden, und als man ihn einmal um seine Meinung darüber fragte, scherzte er folgendermaßen: „Ich beschränke meine wissenschaftlichen Untersuchungen auf den Raum unterhalb der Spitzen des Himalaya und überlasse Mr. Tesla den ganzen Raum darüber."

Wie vor jeden Erfolg, so haben die Götter auch vor den erfinderischen den Schweiß gesetzt. So wie man irgendeine Entwicklung nur mit dem Aufgebote großer Mühe und Kraft fördern kann, so kann man auch keine technische Entwicklung ohne emsige und unverdrossene Arbeit fördern. Erfindungen sind Entwicklungsprodukte unseres Geistes und als solche ebenso den Gesetzen Darwins und Lamarcks unterworfen wie die biologischen Entwicklungsprodukte. Sie entwickeln sich in den Hirnen der aufeinanderfolgenden Generationen und sind dem Kampfe ums Dasein und der Auslese unterworfen.

Jeder Grundgedanke, der später zu irgendeiner Geistestat, im besonderen Falle zu einer Erfindung führt, wird durch irgendeinen von außen kommenden Reiz, z. B. eine Beobachtung, ein Kennenlernen erforschter Tatsachen oder ein Bedürfnis, geweckt. Allein zur Ausreifung des Grundgedankens bedarf es der Kämpfe der Auslese, die teils durch den Ideenschatz des Denkers, teils durch die Erprobungen in der Praxis bewirkt werden. Darum kommt man auf die scheinbar naheliegendste und richtige Lösung irgendeines Geistesproblems am allerschwersten auch gewöhnlich am Schlusse einer langen Reihe von Lösungsversuchen. Jeder Erfinder, und auch das erfinderische Genie, muß demnach das auf seinem Arbeitsgebiet Bekannte studieren und muß sodann mit emsiger Arbeit an die Ausgestaltung des Bekannten schreiten. Von besonderem Interesse sind diesbezüglich die Worte Edisons: „In dem ewigen Gesetze der Entwicklung ist eine große Lehre enthalten. Meine eigene Erfahrung und die anderer Erfinder, mit denen ich darüber sprach, lehrt, daß man sich auf einem falschen Wege befindet, wenn man ohne Aufwand von Mühe zu einem Ziele kommt. Wenn man ein Resultat ohne große Anstrengung erhält, dann gilt nur eine Regel, der man zu folgen hat, und die lautet, daß man alles wegwerfen und wieder von Anfang beginnen soll, denn man ist auf falscher Fährte." „Ich arbeite", sagte einmal Edison, „heute noch an Dingen, die ich vor 15 Jahren schuf und die noch immer unvollendet sind. Einige von diesen sind auf dem Markte und ich stelle noch mit ihnen Versuche an, von denen die Welt nichts weiß. Ich habe vier Jahre an meinem alkalischen Akkumulator gearbeitet, acht Jahre an der Glühlampe und 35 Jahre am Phonographen. Die längste Zeit, während welcher ich ununterbrochen ohne Schlaf arbeitete, waren fünf Tage und fünf Nächte, und zwar während meiner Experimente mit der Glühlampe. Ich lache, wenn man von Schlaflosigkeit spricht! Einmal kam ein Mann zu mir, der schrecklich unter der Schlaflosigkeit litt. Ich sagte ihm, ich wolle ihn kurieren. Ich stellte nun den Mann zu einer Quecksilberpumpe mit dem Auftrage, die Arbeit in einer bestimmten Zeit zu vollenden und betonte, daß er für ein Unterbrechen der Arbeit keine Entschuldigung haben würde, da er ja nicht schlafen könne. Am Ende des 3. Tages war die Pumpe in Stücke gebrochen und das Opfer der Schlaflosigkeit schnarchte auf den Ruinen."

Auch Tesla ist ebenso wie Edison ein unermüdlicher, stets von seinen Aufgaben erfüllter Erfinder. Davon können seine Assistenten ein Lied singen. Es ereignet sich gar nicht selten, daß er, mit einem Problem intensiv beschäftigt, mitten in tiefer Nacht einen Assistenten weckt, um mit ihm lange Erörterungen zu pflegen. Infolge seines Arbeitseifers ist Tesla, obwohl selbst glücklich verheiratet, ein Gegner der Verheiratung von Wissenschaftlern, da diese seiner Meinung nach durch die Ehe von der andauernd intensiven wissenschaftlichen Arbeit abgehalten werden. Als er einmal gefragt wurde, ob er meine, daß die drahtlose Telegraphie vollkommen werden würde, meinte er: „Sicherlich! Nur glaube ich, daß die kürzlich vollzogene Heirat Marconis die größte Verzögerung bewirken wird. Aber er wird mit der Zeit darüber hinauskommen und dann seine Experimente fortsetzen."

Fortsetzung folgt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Gartenfreund*)

1. Was zuerst vom Garten zu sagen ist.

In der „Natur" darf eine dem Garten gewidmete Rubrik nicht fehlen, denn der Garten ist wohl am ersten dazu geeignet oder auch am ersten dazu berufen, den Menschen in die Natur einzuführen und die Naturliebe zu wecken. Oder auch umgekehrt: Der Naturfreund wird am ersten des Gartens bedürfen, um sein Leben, Erleben und Aufleben draußen in der Natur daheim im eigenen fortsetzen zu können.

Wie aber zu einem rechten Naturgenießen auch ein gewisses Naturverständnis und Naturkenntnis notwendig ist, so kann auch nur dann eine rechte Gartenfreude erwachsen, wenn der Pfleger mit einer Reihe von Kenntnissen ausgestattet ist, die sich auf die Gestaltung des Gartens, auf dessen Ausstattung, seine Pflege und viele andere Dinge beziehen. Und wie das Studium der Natur unerschöpflich ist, so fließt auch die Quelle der Gartenfreuden unaufhörlich: Das Arbeiten, Studieren und Beobachten im Garten ist eine unversiegbare Freude.

Ist es ein Vorgarten, ein bescheidenes Hausgärtchen, oder nur der Balkon- oder Zimmergarten; oder ist es der Villengarten, der landschaftlich oder im strengen Stile angelegt ist, es soll von allen etwas gesagt sein, jeder Garten- und Blumenfreund soll etwas in den folgenden Abhandlungen für sich finden und jeder soll von ihnen Anregungen empfangen. . .

Wie schön ist eine städtische Straße mit der Reihe von Vorgärten. Aber diese Gärten müssen richtig angelegt, müssen in guter Pflege gehalten werden; und darin mangelt es sehr oft. Beide, der wohlgepflegte und der vernachlässigte Vorgarten können gute Lehrmeister sein. Der eine wird zur Nachahmung anregen, der andere uns als Warner noch mehr lehren können.

Ein Stückchen Rasen ist beim Vorgarten unerläßlich. Er ist das richtige Bindeglied zwischen Straße und Haus, er ist der einzig wirkungsvollste Untergrund für Strauchwerk und Blumen. Aber es muß ein wohlgepflegter Rasen sein, sonst lieber keinen. Denn ein Stückchen Wiese kann hier nicht bestehen, und die langen ungeschnittenen Gräser verderben den ganzen Eindruck. Als Gehölz sollten meist immergrüne Pflanzen Verwendung finden. Ihre etwas strengen Formen passen sich jedem Bauwerk an und dazu bieten sie auch im Winter noch einen gern gesehenen Schmuck. Nicht zu hoch wachsende Koniferen, Kirschlorbeer, Buchsbaum bilden immer malerische Gehölze oder Einzelpflanzen, die sich von dem grünen Rasen und einer sauberen, weißgrauen, schmalen Wegeinfassung wirkungsvoll abheben. Auf diesem Rasen können auch blühende Pflanzen in Einzelstellung verwendet werden, und wenn ein Blumenbeet oder zwei dort Platz finden sollen, so brauchen sie nicht einmal zu groß sein. Schlingpflanzen sollen darin jedenfalls angepflanzt werden. Die Häuser mit einem Vorgarten haben es bei der Ausschmückung der Straßenhausseite leichter. Hier kann die Umrandung der Fenster und Balkone mit ausdauernden Schlingpflanzen geschehen, die im freien Boden wachsen, und die in Arten gewählt werden können, welche in Kästen und Töpfen nicht gut zu kultivieren sind.

Wie soll aber der kleine Hausgarten angelegt werden? Hier gibt es keine Regel, Gesetz ist, was dem Besitzer am besten gefällt. Liebt er die Natur über alles, dann darf auch der kleine Garten ein Stückchen Natur wiedergeben; liebt er das bunte, blühende Blumenreich, dann soll es glühen und blühen auf dem kleinen Fleckchen Erde; hat er Vorliebe für den modernen Gartenstil, dann dürfen gerade Linien, geschnittener Buchs und Taxus ihn erfreuen. Denn der Garten soll doch in erster Reihe seinem Besitzer und seiner Familie einen Genuß bieten, daher soll er, wie auch die Innenräume, eine persönliche Note aufweisen. Aber es dürfen keine Sinnwidrigkeiten, keine Ungeheuerlichkeiten und auch keine Spielereien Platz darin finden. Das gilt vom kleinen Hausgarten sowohl wie auch vom größten Villengarten.

Und dann ist auch zu beachten, wie sich die Bepflanzung zur Umgebung stellt. Ein vollkommen sonniger Garten ist in der Großstadt eine Seltenheit. Die Pflanzenzüchter bieten jedoch zum Glück so viele Pflanzenarten für den Halbschatten wie auch für den vollen Schatten, daß auch ein mitten im Häusermeer liegender Garten an mannigfaltiger und wirkungsvoller Bepflanzung keinen Mangel zu haben braucht. Wie reich läßt sich aber erst ein Garten ausstatten, der dem Sonnenlichte zugänglich ist! Blütengehölz, Blattpflanzen und vor allem: Blumen, Blumen, Blumen! Diese wären in drei Arten einzuteilen: in Stauden, also Pflanzen deren Wurzelstock ausdauernd ist, die in jedem Frühjahr neu austreiben und nur in einigen empfindlicheren Arten eines Winterschutzes bedürfen; dann kommen die Sommerblumen und schließlich die Topfpflanzen. Über jede dieser drei Arten ist so viel zu sagen, daß wir jeder eine besondere Abhandlung widmen müssen.

Floris.

*) Wir eröffnen hiermit der Gartenliebhaberei eine ständige Spalte im Wirken unserer Gesellschaft, im Sinne einer Anleitung, wie der Naturfreund, sei es an seinen Zimmerpflanzen, sei es in seinem Garten zu biologischen Beobachtungen gelangen kann.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

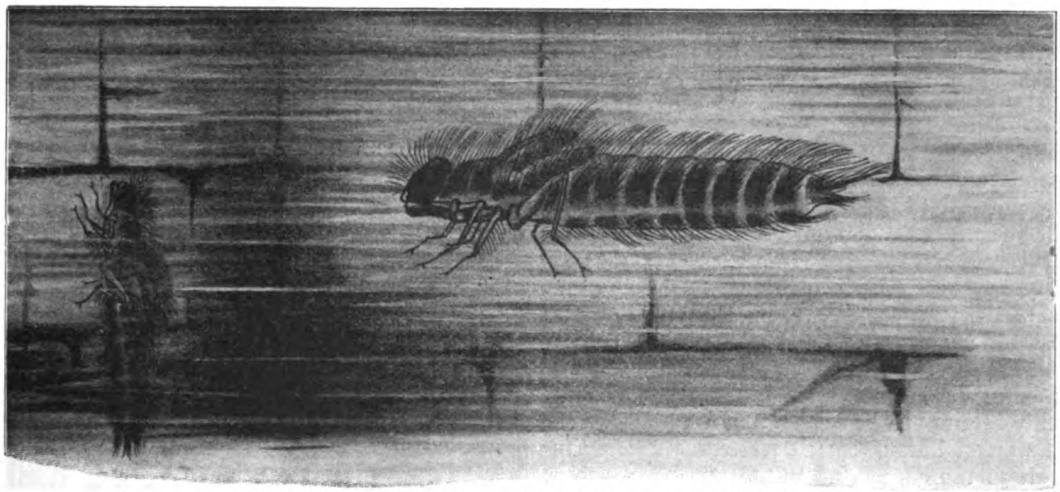
Beilage zu NATUR Zeitschrift der Deutschen Naturwissenschaftlichen :: :: :: Gesellschaft :: :: :: Heft 8

Aus der Naturschutzbewegung

Zum Schutz der Alpenflora

Die Regierung von Oberbayern hat nun zum Schutze der vielbedrohten Alpenflora eine Reihe mustergültiger Vorschriften erlassen, die jedem Naturfreund einen alten Herzenswunsch erfüllen.

Nach diesen Vorschriften ist das Pflücken und Abreißen nachbezeichneter Pflanzen in größeren Mengen auf fremdem Grund und Boden nur den Inhabern eines distriktspolizeilichen Erlaubnisscheines gestattet: Edelweiß, Alpenveilchen, rauhhaarige Alpenrose (Steinrose), rostrote Alpenrose (Almenrausch), Zwergalpenrose, Bergmandl (Teufelsbart, Almrugei), Braunelle, Christblume, Frauenschuh, Gamsblume, weiße Seerose, gelbe und kleine Teichrose, Steinrösl, gelber, roter, violetter und punktierter Enzian, sowie Schlangenwurz. Auf einzelne Exemplare oder kleine Sträuße erstreckt sich diese Vorschrift nicht. Unbeschadet bestehender Sonderrechte dürfen auf fremdem Grund und Boden die Wurzeln der genannten Enzianarten nur von solchen Personen ausgegraben und gesammelt werden, welche distriktspolizeiliche Erlaubnisscheine besitzen; dagegen ist das Ausgraben und Ausreißen der übrigen obengenannten wildwachsenden Pflanzen mit den Wurzeln oder Knollen, sowie das Feilhalten, der Verkauf oder die sonstige Veräußerung von bewurzelten Pflanzen dieser Art überhaupt verboten. Für den Grundeigentümer gilt dieses Verbot nur bezüglich des wildwachsenden Edelweißes. Auch das Ausschneiden, Abbrechen und Abreißen von Zweigen der Stechpalme sowie von Zweigen und Früchten (Zapfen) der Zirbelkiefer und der Eibe ist auf fremdem Grund und Boden ohne Erlaubnis des Eigentümers verboten. Die oben erwähnten Erlaubnisscheine werden auf Ansuchen von der Distriktspolizeibehörde des betreffenden Sammelgebietes ausgestellt, gelten nur für ein Kalenderjahr, sind nicht übertragbar und bezeichnen Vor- und Zuname, dann Wohnort des Inhabers, sowie das Sammelgebiet und die zu sammelnden Pflanzenarten. Wenn das Königl. Forstamt oder eine andere Forstverwaltung hinsichtlich der Wälder und sonstigen Besitzungen oder wenn sonst Grundbesitzer Einspruch erheben, ist die Ausstellung von Scheinen für diese Grundkomplexe abzulehnen. Die Ausstellung solcher Scheine ist in der Regel zu verweigern, wenn der Nachsuchende innerhalb der letzten zwei Jahre wiederholt wegen Übertretung dieser Vorschriften, wegen Forstfrevel oder Jagdvergehen bestraft worden ist, oder sonst infolge seiner Vorstrafen vom sicherheitspolizeilichen Standpunkte zu erheblichen Bedenken Anlaß gibt. — Das Ausheben und Ausgraben der Pflanzen mit Wurzeln und Knollen in mäßiger Zahl sowie das Abbrechen einzelner kleiner Zweige und Früchte der Eibe, Stechpalme und Zirbelkiefer zu wissenschaftlichen Zwecken ist Lehrern der Hoch- und Mittelschulen, Hörern an staatlichen botanischen Instituten (Universität, forstliche, technische und tierärztliche Hochschule), ferner den Mitgliedern botanischer Vereine und des Vereins



Eine Pflanzenehe aus dem Insektenleben. Text umstehend.

Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen gestattet, doch sind auch diese verpflichtet, sich Polizeiorganen gegenüber in der bezeichneten Eigenschaft zu legitimieren. Auf Edelweiß erstreckt sich auch diese Vergünstigung nicht.

Die Wiedereinbürgerung des Uhus

Vielgenannt, aber doch wenigen bekannt aus der gegenwärtigen Generation ist der mächtige Uhu (Bubo maximus), diese größte Eule unserer Wälder, die mit ihrem dumpfen Ruf und schweren Flügelschlag zur Sage vom „wilden Jäger" Veranlassung gegeben haben soll. Heute fehlt dieser Sage jede Unterlage, denn mit den weitausgedehnten Naturwäldern, in denen der Uhu am liebsten horstete und sich Frösche, Mäuse, Igel, sogar Kaninchen und junge Rehe erjagte, ist auch er fast überall verschwunden.

Auf weiten Gebieten ist er fast überall ausgerottet, in anderen eine große Seltenheit. Wie wir vernehmen, hat sich nun der bereits segensreich wirkende neu gegründete Bund zur Erhaltung der Naturdenkmäler aus dem Tier- und Pflanzenreiche (Sitz Berlin, Gneisenaustraße 102) des verfolgten Sonderlings angenommen und will ihm wieder im deutschen Walde Heimatrecht schaffen. Gegenwärtig sind bereits Versuche im Gange, um Uhus neuerdings im deutschen Böhmerwald einzubürgern, wo Aussicht vorhanden ist, daß er noch, ihm zusagende natürliche Verhältnisse antrifft. Natürlich steht deshalb durchaus nicht zu befürchten, daß er sich zu einem gemeingefährlichen und schädlichen Räuber ausbilde; dazu sind unsere Naturverhältnisse bereits viel zu zahm. Auch steht es jederzeit in unserer Macht, seiner Verbreitung wieder Einhalt zu tun.

Eine „Pflanzenehe" aus dem Insektenreich

Mit 1 Abbildung

Eine höchst merkwürdige Lebenserscheinung beschrieb vor kurzem Dr. P. Kammerer von der Larve der blauen Schmaljungfer (Aeschna cyanea Müll.). In einem gemauerten Wasserbecken, das oft von Wäscherinnen benützt und mit Seifenlauge verunreinigt wird, also sehr arm an Organismen ist, fand er die vorhin benannte Libellenlarve, deren Körper über und über von einem Schleier grüner Fadenalgen umhüllt war. In den Mauerspalten saßen über hundert der phantastisch maskierten Tiere.

Eine Reihe von Versuchen, die mit diesen Libellen unternommen wurden, ergaben, daß hier ein Fall echten und dauernden Zusammenlebens zum Zweck gegenseitiger Förderung vorliege, eine „Symbiose" wie man solches in der neueren Biologie nennt und gewöhnlich von Algen und einfachen Tieren, wie Infusorien, Süßwasserpolypen und Strudelwürmern kennt.

Die Fadenalgen besiedelten mit Vorliebe den Rücken der Insekten und ließen die Augen und Freßwerkzeuge überhaupt frei. Sie gelangten auf die Tiere, wenn diese durch die an den Wänden wuchernden Rasen der Algen durchkrochen und wurden bei jeder Häutung abgestoßen.

Es wird nun im ersten Augenblick nicht ganz verständlich sein, welchen gegenseitigen Nutzen sich Pflanze und Tier in diesem Fall gewähren, aber bei näherem Überlegen erweist es sich, daß die Insekten in dem oft verunreinigten Wasser die lebende Sauerstoffquelle auf ihrem Rücken sehr gut gebrauchen können. Auch muß es für sie vorteilhaft sein, wenn sie, die doch zu den gierigsten Räubern ihres kleinen Wasserreiches gehören, sich mit den Pflanzen so trefflich maskieren und ihre Beute dadurch nicht weniger günstig beschleichen können, wie etwa ein unter Schilfbündeln verborgener Entenjäger. Die Algen dagegen werden durch die lebhaften Libellenlarven in stets frisches Wasser gebracht und durch sie auch vor ihren Feinden geschützt. Auch zehren sie reichlich von dem — Dünger, da sie mit Vorliebe an dem Hinterteile der Larven sitzen.

Die kleine Beobachtung eröffnet also den merkwürdigsten Einblick in die verschlungenen Wege der Anpassung und zeigt, welch reizende „neue Entdeckungen" sich auch in der Heimat für jeden Naturfreund noch immer machen lassen, wenn er sich nicht scheut, auch dem Unbedeutendsten seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Verlag von Theod. Thomas in Leipzig, Talstr. 13

Die Nation Goethes

Von Louis Wolff-Cassel. Preis broch. 2 M, geb. 3 M

„Das Werk ist eine Werbeschrift. Von glühender Liebe zu Goethe und Verehrung seines Geistes ist es getragen . . Schon das macht uns das Buch liebens- und beachtenswert!
Bad. Neueste Nachr.

Ein Buch von R. H. Francé

Unsere Geldfrüchte

Eine erste Einführung in das Leben der Pflanzen

Von R. H. Francé

Bilder von A. Henseler

Früher erschienene Hefte der Sammlung „Die Deutsche Natur in Monatsbildern": Vogelkalender, Waldkalender, Fischkalender, Wildkalender, Ackerbau, Vögelkalender II, Wildkalender II.

Julius Bart urteilt im Tag: Ganz prächtige Hefte, in überaus reichem Schmuck bunter Bilder, ein Naturwerk, wie es bisher für unsere Jugend noch nicht gab.

Verlag von Fr. Wilh. Grunow in Leipzig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bücherbesprechungen

H. Danneel, Elektrochemie. I. Leipzig. (G. J. Göschen. Sammlung Göschen.) 8°.

Der Verfasser hat hier in sehr kompendiöser Form einen Überblick gegeben, was unter den Begriffen der Stromstärke, Spannung, chemischer Kinetik und Statik zu verstehen sei. Er erörtert das Wesen der Dissoziationstheorie, des Ohmschen Gesetzes, Galvanismus, der Nernstschen Formel und des Faraday'schen Gesetzes und führt so in die theoretischen Grundlagen der Elektrolyse für die Bedürfnisse der Studierenden ein.

Ch. Depéret, Die Umbildung der Tierwelt. Stuttgart. (E. Schweizerbart-Nägele u. Dr. Sprösser) 8° 1909. Preis M 2,80.

In dem Buche wird eine Einführung in die Entwickelungsgeschichte auf palaeontologischer Grundlage versucht. Das französische Original hatte außergewöhnlichen Erfolg und auch der guten Übersetzung wird das Lob nicht fehlen, daß das Buch auch im deutschen Kulturkreise zu brauchen ist.

Es wird darin eine Geschichte des Entwicklungsgedankens in der Palaeontologie geboten, die mit Herodot beginnt, aber (wie französische Forscher immer) zu wenig in die neuere deutsche Wissenschaft eindringt. Hierauf wird das besprochen, was vom Gesichtspunkt des Palaeontologen über die Mutationen gesagt werden kann, mit dem Schluß: die heute lebenden Arten sind nicht miteinander durch unmerkliche Übergänge verbunden, die „Großarten" gingen auch früher nicht ineinander über, sondern auch hier sind „Explosionen" da, mit deren Material die geographische Absonderung schaltete.

Die Anschauungen des Verf. sind maßvoll, vielfach originell, die Darstellung von echt gallischer Klarheit.

W. Migula, Deutsche Moose und Farne, Stuttgart. (Strecker und Schröder.) [Naturwissenschaftlicher Wegweiser Ser. A, Bd. 5.]

Der auf dem Gebiete der niederen Pflanzen besonders bewanderte Verfasser bietet in dem ansprechend wenn auch einfach ausgestatteten Bändchen eine vollkommene kleine Naturgeschichte der im Titel genannten Pflanzen, für die seine ausgezeichnete große Kryptogamenflora ja einen der besten Wegweiser darstellt. Es dürfte sich besonders für diejenigen eignen, die sich dem Studium der so reizvollen Moose widmen wollen. Für solche ist es eine vortreffliche erste Orientierung. Als allgemeine Lektüre ist die Schrift zu fachgemäß.

Die Umschau, (Verlag H. Bechhold, Frankfurt a. M.) ist zweifellos eine der interessantesten und be-

CARL SCHOLTZE Verlagsbuchhdlg. LEIPZIG

Für jeden Gartenfreund bestens empfohlen:

Die Gartenkunst in Wort und Bild
von FRANZ SALES MEYER, Professor an der Grossherzogl. Kunstgewerbeschule in Karlsruhe und FRIEDRICH RIES, Gartendirektor in Karlsruhe. 62 Bogen in gross 4°. Mit 300 Abbildungen und Plänen. Preis: in künstlerischem Einband M 27.—.

„Eines der bedeutendsten Dokumente auf dem Gebiete der Gartenbauliteratur."
Allg. deutsche Gartenzeitung, Berlin.

„Ein seltenes Prachtwerk, dessen Inhalt und Ausstattung als erstklassig bezeichnet werden müssen." ***Gärtner-Rundschau, Wien.***

„Behauptet den ersten Platz auf dem Gebiete der Gartenliteratur." ***Gartenzeitung, Wien.***

Landschaftliche Gartengestaltung.
Insbesondere über die künstlerische Verwertung natürlicher Vegetationsbilder in den Werken der Gartenkunst und mit einem Beitrag über Heimatschutz und Lebensverschönerung von CAMILLO KARL SCHNEIDER. Mit 73 Abbildungen. Preis: eleg. gebd. M 8.50.

„Das sehr anschaulich geschriebene und eine Fülle des Interessanten bietende Werk wendet sich in gleicher Weise an Fachleute wie Laien. Anziehend sind namentlich die durch reizvolle Aufnahmen unterstützten Betrachtungen über Naturmotive aus der Heimat und ihre Verarbeitung in den Gartenanlagen."
Deutsche Tageszeitung.

Deutsche Gartengestaltung und Kunst. Zeit- und Streitfragen von CAMILLO KARL SCHNEIDER. Mit 4 Abbildungen. Preis: eleg. brosch. Mk. 4.50, gebd. M 5.50.

„Wer betrachtend oder schaffend teil hat an den Strömungen, die umwälzend und befruchtend unser modernes Kunstleben durchziehen, der vergesse auch dieses Buches nicht, das Ehrlichkeit des Wollens und Mut eigner Überzeugung mit Fachkenntnis und künstlerischem Empfinden eint."
Dekorative Kunst (München).

ICA-CAMERAS

sind photographische Apparate für unterhaltende, wissenschaftliche und gewerbliche Zwecke. Hauptkatalog Nr. 531 gratis.

„ICA"
Aktiengesellschaft, Dresden
Vereinigung der Camerafabriken Hüttig, Dr. Krügener, Wünsche u. Zeiß-Palros.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:58 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

deutendsten Zeitschriften deutscher Sprache, welche über die Fortschritte und Bewegungen auf dem Gesamtgebiete der Wissenschaft und Technik in fesselnden Aufsätzen berichtet. Der beste Maßstab dafür dürfte der Inhalt des soeben ablaufenden 13. Jahrgangs sein, denn es sind zu diesem autoritative Beiträge wie die des berühmten Arztes Exz. von Leyden, des Nobelpreisträgers Geh. Obermedizin.-Rat Prof. Dr. Ehrlich, der bekannten Tierpsychologen Prof. Dr. Ziegler, Prof. Dr. Kehrer, Dr. Sokolowsky, P. Wasmann, des Psychiaters und Soziologen Prof. Dr. Forel, des Geologen Prof. Dr. Frech, des Anthropologen Prof. Dr. Klaatsch, der Frauenrechtlerin Adele Schreiber, des langjährigen Gouverneurs von Kamerun, Generalmajor Leutwein, des Stahlkönigs Millionär Andrew Carnegie, des weltbekannten Chemikers Prof. Dr. Richards, des Leiters der Ludwigshafener Anilinwerke Hofrat Prof Dr. Bernthsen, der Autorität auf dem Gebiete der Luftschiffahrt und Flugtechnik Prof. Dr. Prandtl, des kühnen Südpolarforscher Leutnant Shackleton und des Tibetforschers Dr. M Aurel Stein und vieler anderer. Die „Umschau" bringt auch in regelmäßigen monatlichen Berichten über Medizin, Erdnnd Völkerkunde, Kriegswesen, Technik, Pflanzen- und Tierleben, Photographie usw. usw. fachmännische Referate. Somit ist die „Umschau" „die" Quelle für den gebildeten Laien, um von den bedeutendsten Männern der Wissenschaft und Technik über die Fortschritte auf allen kulturellen Gebieten orientiert zu werden. Eine Wochenschau und Personalien unterrichten sofort über die Vorkommnisse wissenschaftlich geistigen Lebens, eine Zeitschriftenschau bringt kurze Auszüge aus den bedeutenden Aufsätzen anderer Zeitschriften. Der zum Januar beginnende 14. Jahrgang sollte allen denen, die bei geistiger Anregung interessante Lektüre pflegen möchten, Anlaß geben, die „Umschau" zu bestellen.

Verlag von Theod. Thomas in Leipzig

Der Kaiser

1888 – 1909

von Dr. Paul Liman

ca 400 Seiten. Preis brosch. M. 3.50

Eleg. geb. in Künstlerleinenband M 4.50

Dieses „in echt historischem Sinne entworfene, glänzend ausgeführte Buch" (Hamb. Nachr.) sollte von jedem Deutschen gelesen werden

(Inhaber Paul Ringler)

Empfehle mein **Atelier** für erstklassige, **künstlerisch-dermoplastische Präparation aller Tiere** in jeder gewünschten Ausführung. Einzelstellungen, Gruppen, Stilleben, Fellteppiche, Aufsetzen von Geweihen etc. Prompte, billigste Bedienung. — Viele Anerkennungen.

Verlag von Theod. Thomas, Leipzig, Talstraße 13

Fürst Peter Kropotkin, Die französische Revolution.

Einzig autorisierte Übersetzung von Gustav Landauer.
2 Bde. Preis brosch. 4.50 M, eleg. geb. in Künstlerleinen 6 M

„Der Wert dieser glänzend geschriebenen Revolutionsgeschichte liegt darin, daß wohl zum erstenmal das wirtschaftliche Moment dabei in den Vordergrund geschoben wird." „Der Tag"

Ia. Moselweine

in Flaschen und Gebinden,
liefert in besten Kreisen zur Zufriedenheit seiner Abnehmer
Carl Keßler, Zell a. Mosel.
Auf Wunsch 3 Monate Ziel. — Verlangen Sie bitte Preisliste.

Familienwappen. Fast jeder Name vorhanden. Historische Auskunft gegen 1 Mk. Briefmarken. **F. W. Becker, Dresden-Laubegast,** Schoberstr. 25.

Schnecken u. Muscheln

behandelt D. Geyer in seinem Buche „Die Weichtiere Deutschlands" (122 Seiten, 3 Tafeln, 66 Textbilder). Diese Biologie ist für jeden Naturfreund hochinteressant. Bequemes Taschenformat. Gegen Einsendung von nur **M 1.50** erfolgt Frankozusendung eines geb. Expl vom Verlag **Strecker & Schröder** in **Stuttgart-K 47.** Umsonst und portofrei sendet die Firma auf Verlangen ihren illustr. Prospekt über „Naturwissensch. Wegweiser".

Allgemeine Botanische Zeitschrift

für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Organ bezw. referierendes Organ verschied. Botanischer Vereine u. Tauschvereine.

Verlag von **J. J. Reiff** in **Karlsruhe,** herausgegeb. von **A. Kneucker** daselbst. Erscheint in monatlichen Heften. Preis **M. 1.50** vierteljährl. Sie bringt vor allem Abhandl über schwierige Pflanzengruppen. Diagnosen kritischer Arten, Formen und Bastarde, Schilderungen floristisch und pflanzengeographisch interessanter Gebiete, botan. Reiseberichte, Referate über systematische, floristische und pflanzengeograph. Arbeiten und über die Tätigkeit botan. Institute, Vereine und Tauschvereine etc. und deren Schriften und Kataloge, biograph. Notizen etc. Jahrg. 1909 wurde unter Mitwirk. von 48 Botanikern herausgegeb., enthielt 49 Originalarbeiten 49 Referate. Inhaltsang. von 21 botan. Zeitschr. etc. Probeheft auf Wunsch gratis.

Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 9

23. Januar 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Ediſon und Tesla / Von Ing. Joſef Löwy (Schluß)

II.

Es iſt bekannt, daß Thomas Alva Ediſon, geboren am 10. Februar 1847 zu Milan in Ohio, ſich durch eigne Kraft vom armen Zeitungsjungen zum berühmten Erfinder emporgearbeitet hat. Die erſten größeren Erfindungen Ediſons haben Probleme aus dem Gebiete der Telegraphie zum Gegenſtande. Im Jahre 1876 gründete er in Menlo Park bei Neuyork ſein berühmtes Laboratorium, aus dem jene Erfindungen hervorgingen, die dem Namen Ediſon die Unſterblichkeit ſichern. In dieſem Laboratorium arbeitet Ediſon mit einem großen Stab hervorragender Mitarbeiter, der gewiß einen großen Anteil an der Ausarbeitung der genialen Ideen ſeines Führers hat. Dieſe Arbeitsorganiſation erklärt auch die große Zahl der Ediſonſchen Patente. Die Zahl der amerikaniſchen Patente ſoll derzeit ca. 1000 betragen. Die erſten großen Erfindungen, die in dem neuen Laboratorium gemacht wurden, waren das Pulver-Mikrophon und die heute die Welt noch beherrſchende Kohlenfadenglühlampe.

Ediſon begann ſeine Experimente mit Kohlenfäden im Jahre 1876. Durch dieſe Verſuche, die ihn mit den Eigenſchaften der Kohle vertraut machten, wurde er im Jahre 1877 auf die Konſtruktion des erwähnten Pulver-Mikrophons geführt, das heute bei jedem Telephonapparat zu finden iſt. Schon im Jahre 1879 war die Glühlampe in allen ihren Teilen dem Weſen nach der heute allgemein verbreiteten Kohlenfadenglühlampe gleich. Am Weihnachtstage 1879 beleuchtete Ediſon ſein Laboratorium, ſeine Bureaus, einige Häuſer in einer Entfernung von etwa 320 m und ſetzte überdies etwa 20 Straßenlampen in Betrieb. Am 31. Dezember 1879 wallfahrtete eine Menge von 3000 Menſchen nach Menlo Park, um das neue Wunder zu ſchauen. Ediſon ging nun daran, die Glühlampe in die Praxis einzuführen. Er gründete die Ediſonlampen-Company und im Jahre 1882 wurden in Neuyork die erſte Beleuchtungszentrale und das erſte Verteilungsſyſtem gebaut. Intereſſant ſind die folgenden Gegenüberſtellungen, aus denen die großen, zum guten Teile Ediſon zu verdankenden Fortſchritte in der Fabrikation der Glühlampe ſeit ihrer Erfindung zu entnehmen ſind. Im Jahre 1881 benötigte man zum Auspumpen der Glühlampen mittels Queckſilberpumpen 4 bis 6 Stunden, im Jahre 1895 nur mehr $^1/_2$ Stunde. Die Koſten, die das Auspumpen einer Lampe Ende 1882 verurſachte, waren beträchtlich größer als gegenwärtig die totalen Koſten einer Lampe. Bis zum Jahre 1894 wurde der Glühlampenfaden aus Bambusrohr gemacht und jeder Faden wurde acht verſchiedenen, mit den Händen auszuführenden Operationen unterworfen. Gegenwärtig, wo die Ediſon-Fabrik die Fäden aus Zelluloſe herſtellt, braucht man 83 Arbeiter zu denjenigen Arbeiten, die früher 2150 Arbeiter erfordert hätten. Die Lampen aus dem Jahre 1880 enthalten mehr als 30mal ſoviel Platin zur Herſtellung der aus der Glühlampe herausragenden Drähte, die einerſeits mit dem Kohlenglühfaden und andererſeits mit den Meſſingkontakten der Lampe verbunden ſind. Die größte Produktion der Lampenfabrik in Menlo Park betrug im Jahre 1882 in 24 Stunden 1000 Lampen. Gegenwärtig ſtellt die General Electric Company in einem Arbeitstage von 10 Stunden 100000 Lampen her und beſchäftigt dabei 3800 Arbeitskräfte, von denen 80% Mädchen ſind. Die erſten 16kerzigen Lampen verbrauchten über 100 Watt (Produkt aus Stromſtärke in Ampère und Spannung in Volt), die beſten gegenwärtigen konſumieren ungefähr 40 Watt, und dabei beſitzen ſie eine längere Brenndauer. Im Jahre 1882 betrug die totale Produktion 100000 Lampen. 1892 wurden in Amerika allein 4000000 Lampen und im Jahre 1903 45000000 Lampen verbraucht.

Die epochemachendſte Erfindung Ediſons neben der Glühlampe iſt der Phonograph, der heute in Amerika, im Gegenſatze zu Europa, wo er im weſentlichen nur der Unterhaltung dient, ein wichtiger Behelf des geſchäftlichen Lebens iſt, da er von Ediſon zu einer Diktiermaſchine ausgebildet wurde.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im Jahre 1895 konstruierte Edison sein Kinetoskop, der Vorläufer des im Jahre 1896 von A. und L. Lumière in Lyon gebauten modernen Kinematographen. Edison verband auch das Kinetoskop mit einem die dargestellte Handlung begleitenden Phonographen.

Von der fast unübersehbaren Zahl der Erfindungen Edisons seien noch hervorgehoben: eine Einrichtung zur beständigen telegraphischen Verbindung eines fahrenden Eisenbahnzuges mit den Stationen und der alkalische Nickel-Eisen-Akkumulator. Bezüglich des Akkumulators hat sich Edison das Ziel gesetzt, eine Batterie üblicher Größe zu schaffen, die einen Wagen für vier Personen mit einer Ladung 160 km weit befördern kann.

Wie allen großen, schöpferisch tätigen Männern, seien dies nun Erfinder, Entdecker, Künstler oder Schriftsteller, so erwuchsen auch Edison Neider und Verkleinerer, die eifrig am Werke waren und sind, die Verdienste Edisons zu schmälern. Die beliebteste Angriffsart, das Nachweisen von Vorgängern und gleichzeitigen Erfindern, blieb auch Edison nicht erspart, insbesondere wird ihm das Verdienst der Erfindung der Glühlampe streitig gemacht. Nach unseren, die vorliegende Arbeit einleitenden Betrachtungen, werden wir nicht in Gefahr sein, derartige Angriffe zu überschätzen. Wir haben betont, daß es keine einzige Erfindung gibt, die nicht aus einer Reihe früherer hervorgegangen ist und infogedessen ist es selbstverständlich, daß es sehr häufig vorkommen kann, daß mehrere Erfinder gleichzeitig die Lösung eines Problems finden, denn alle bauen ja auf der gleichen Grundlage. Unter diesen Erfindern gebührt aber das Hauptverdienst jenem, der durch seine Geschicklichkeit und Energie nicht nur die Erfindung macht, sondern sie auch rasch vervollkommnet und in die Praxis einführt, denn erst dadurch wird sie zu einem die Kultur fördernden Faktor. In diesem Sinne ist Edison unzweifelhaft als der Erfinder der Glühlampe anzusehen, denn seiner Tatkraft ist ihr Sieg zu verdanken.

Edison gehört zu den gefeiertsten Männern Amerikas und seine Mitbürger überhäufen ihn mit Ehren und Auszeichnungen. So fand im Jahre 1904 in Neuyork ein vom American Institute of Electrical Engineers anläßlich der Feier des 25jährigen Jubiläums der Glühlampe zu Ehren Edisons gegebenes Bankett statt. Präsident Roosevelt sandte aus diesem Anlasse an Edison folgende Depesche: „Ich beglückwünsche Sie als einen Amerikaner, dem Amerika viel verdankt, als einen jener Männer, deren Lebensarbeit Amerika seine gegenwärtige Stellung in der internationalen Welt verschafft haben." So ehren die Vereinigten Staaten Amerika ihre großen Techniker.

Besonders originell verlief ein vom Neuyorker Magnetic Club im Jahre 1905 zu Ehren Edisons veranstaltetes Bankett. Am Schlusse des Mahles hielt der Klubpräsident an Edison eine Anrede, in der er alle großen Erfindungen Edisons anführte. In dem Momente nun, als der Präsident eine Erfindung erwähnte, wurde sie der Gesellschaft in sinnfälliger Weise demonstriert. So ertönte beim Besprechen der Erfindungen Edisons auf dem Gebiete der Telegraphie das Geklapper von Telegraphenapparaten und ein Sänger sang ein die Ruhmestaten des Telegraphen verherrlichendes Lied. Bei der Besprechung der Erfindung des Pulver-Mikrophons ertönten Telephonglocken, gleichzeitig schallten durch den Raum stürmische Hallos und die Gesellschaft sang dabei eine Strophe des Liedes „Hello, my Baby". Dann kam der Phonograph an die Reihe, der ein Lied zum Besten gab. Nun sprach der Redner vom elektrischen Licht. Sofort erloschen alle elektrischen Lampen — nur die Tischkerzen brannten weiter, und in diesem Dämmerlicht sang die Tafelrunde das Lied „So war's in alten Zeiten, als wir mühsam beim Kerzenlicht studierten". Bei den dieser Ansprache folgenden Toasten erwähnte einer der Redner launig, daß die größte Erfindung Edisons nie patentiert wurde, nämlich der Telephonanruf „Hallo", der seinen Weg über die ganze Welt gemacht hat; der Japaner verwendet ihn ebenso wie der Türke, der Russe oder der Patagonier.

III.

Nikola Tesla, geboren im Jahre 1857 als Sohn eines Geistlichen der griechischen Kirche zu Smiljan in Ungarn, ist serbischen Stammes. Seine Mutter besaß eine große Geschicklichkeit in der Anfertigung mechanischer Gerätschaften, wie Webstühle, Buttereigefäße und andere hauswirtschaftliche Vorrichtungen. Im vorliegenden Falle scheint sich wieder der alte Erfahrungssatz zu bestätigen, daß die Söhne die Anlagen ihres Talentes von der Mutter erben, wie dies in den berühmten Versen Goethes zum Ausdruck kommt:

Vom Vater hab' ich die Statur, des Lebens ernstes Führen;
Vom Mütterchen die Frohnatur, die Lust zum Fabulieren.

Tesla maturierte im Jahre 1873 und besuchte hierauf die Grazer Technik, um zunächst Mathematik und Physik und hierauf die speziellen Ingenieurwissenschaften zu studieren. Wir haben schon erwähnt, daß Tesla infolge der Äußerungen des Elektrotechnik-Professors, man könne keinen Motor ohne Kollektor bauen, zur Konstruktion eines kollektorlosen Motors, nämlich des Drehfeldmotors kam. Um das Wesen eines solchen Motors klar zu machen, sei folgendes an-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geführt. Jeder Motor besteht aus zwei Elementen, nämlich einem durch Stromwirkung erzeugten Magnetfeld und einem von Strom durchflossenen Anker. Infolge der Wechselwirkung zwischen dem Felde und dem Strome setzt sich der Anker in Bewegung. Bei den Kollektormotoren ist das Feld ruhend und das mit dem Ausdrucke „Kollektor" bezeichnete, mit der Ankerwicklung verbundene Organ gehört dazu, trotz der Rotation des Ankers, zu bewirken, daß die Ankerströme gegenüber dem Felde immer dieselbe Richtung haben, so daß auch die Wechselwirkung zwischen Feld und Anker den Anker immer in derselben Drehrichtung antreibt. Werden Feldmagnet und Anker mit Gleichstrom gespeist, d. i. ein Strom mit fortwährend gleicher Richtung, dann hat auch das Motorfeld immer dieselbe Richtung und der Motor heißt Gleichstrommotor. Wird hingegen der Motor mit Wechselstrom gespeist, d. i. ein Strom, der in der Sekunde viele Male (gewöhnlich etwa hundertmal!) seine Richtung wechselt, dann wechselt auch das ruhende Motorfeld seine Richtung hundertmal in der Sekunde. Einen derartigen Motor nennt man einen Wechselstrom-(Kollektor-)motor. Tesla hat nun mit seinem Drehfeldmotor ein ganz neues Motorprinzip gefunden. Bei diesem Motor wird kein ruhendes, sondern ein sich drehendes Feld verwendet. Zur Erzeugung dieses Feldes werden wenigstens zwei Wechselströme benützt, die sich in Stärke und Richtung nicht gleichzeitig ändern, die also eine sogenannte Phasenverschiebung besitzen. Durch die vereinte Wirkung dieser beiden Ströme entsteht ein rotierendes Magnetfeld, das bei richtiger Wahl der Verhältnisse konstante Stärke hat. In die Ankerwicklung wird in der Regel kein Strom geschickt, sondern das rotierende Feld erzeugt durch „Induktion" den Ankerstrom und infolge der Wechselwirkung zwischen diesem Ankerstrom und dem Felde wird der Anker in der Richtung der Feldrotation mitgenommen. Ein Kollektor ist bei diesem Motor unnötig.

Nach dem Verlassen der Schule widmete sich Tesla der Telegraphentechnik und seine ersten reifen Erfindungen waren ebenso wie bei Edison solche, welche die Vervollkommnung des Telegraphen betrafen. Aber immer beschäftigte sich Tesla mit der Ausgestaltung seiner Idee eines kollektorlosen Motors. Zur Vergrößerung seines Wirkungsfeldes ging Tesla nach Paris und begann im Jahre 1882 den Bau von Drehfeldapparaten. Schließlich ging Tesla nach Amerika und trat am Tage seiner Ankunft in die Edison-Werke ein. Obwohl Tesla dem genialen, von ihm immer bewunderten Edison viele Anregungen verdankte, sehnte er sich doch nach Unabhängigkeit und verließ darum Edison. Seine Arbeiten über den Drehfeldmotor gediehen in der Folge so sehr, daß der Tesla-Motor im Jahre 1887 bereits einen Wirkungsgrad hatte wie die Gleichstrommotoren.

Durch das Studium des Wechselstroms wurde Tesla zu seinen Arbeiten mit den sogenannten Hochfrequenzströmen geführt, die den Namen Tesla auch bei der gesamten gebildeten Laienwelt so populär gemacht haben.

Wir haben schon erwähnt, daß die in der Technik, z. B. in der Beleuchtungstechnik, verwendeten Wechselströme etwa hundertmal in der Sekunde ihre Richtung wechseln und dabei besitzen diese Ströme gewöhnlich eine Spannung von 100 Volt. Tesla kam nun auf den Gedanken, die Spannung und die Wechselzahl des Wechselstroms immer mehr zu steigern. Auf diesem Wege erhielt er nun Ströme, die Wirkungen ausüben, die völlig verschieden sind von denen der Wechselströme mit üblicher Spannung und Wechselzahl. Zur Erzeugung der Hochfrequenzströme verwendete Tesla ursprünglich rotierende Maschinen, ähnlich jenen, die wir in den Wechselstromzentralstationen finden. Diese Hochfrequenzmaschinen liefen mit ungefähr 3000 Umdrehungen in der Minute und gaben einen Wechselstrom, dessen Spannung mehrere Tausend Volt und dessen Wechselzahl etwa 20—30000 betrug. Später benützte Tesla zur Erzeugung von Strömen noch höherer Wechselzahl (z. B. 50 Millionen) und noch höherer Spannung (z. B. 60000 Volt) besondere Einrichtungen, bei denen Transformatoren, Kondensatoren und Funkenstrecken verwendet werden, Einrichtungen, deren Erklärung hier zu weit führen würde.

Wir wollen nun einige der merkwürdigsten Eigenschaften dieser Ströme besprechen. Während ein Wechselstrom üblicher Wechselzahl und erhöhter Spannung (z. B. 2000 Volt) dann, wenn man ihn durch den menschlichen Körper schickt, in der Regel tödlich wirkt, kann man einen Hochfrequenzstrom ganz ohne Gefahr durch den menschlichen Körper senden, ohne daß man etwas verspüren würde. Man erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß man annimmt, ein Hochfrequenzstrom fließe nicht wie ein gewöhnlicher Wechselstrom durch das empfindliche, leicht zerstörbare Innere der Nerven, also die Nervenfasern, sondern nur durch die widerstandsfähige bindegewebeartige Hülle der Nerven.

Wie allgemein bekannt, muß eine gewöhnliche Glühlampe mit zwei Zuleitungen verbunden werden, die den Strom durch den Glühfaden der Lampe leiten. Unter der Wirkung des Stromes, der den hohen Leitungswiderstand des Glühfadens überwinden muß, wird dieser glühend und leuchtet. Tesla konstruierte nun eine elektrische Lampe mit einem Kohlenfaden, der nur mit einem Ende an die Stromquelle hoher Frequenz angeschlossen wird. Diese Lampe bedarf also im Gegensatze zu den üblichen Glühlampen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit zwei Zuleitungsdrähten nur einen solchen Draht. Durch die Lampe fließt darum auch kein Strom, sondern das Glühen des Kohlenfadens rührt daher, daß die Moleküle der im Lampeninneren vorhandenen Luft unter dem Einflusse des entstehenden elektrischen Feldes fortwährend mit großer Vehemenz gegen den Kohlenfaden fliegen, der unter diesem Bombardement glühend wird. Man kann in den Zuleitungsdraht einen menschlichen Körper einschalten; dann wird die etwa in einer Hand gehaltene Lampe leuchten, ohne daß der Träger das Geringste verspürt.

Tesla ging noch weiter. Er ersann eine Beleuchtungseinrichtung, bei der die Lampen leuchten, ohne an eine Stromquelle angeschlossen zu werden. Tesla verband die beiden Enden der Hochfrequenzstromquelle mit zwei in dem zu beleuchtenden Raume parallel zueinander angeordneten Blechen. Wenn man nun in den Raum zwischen den Blechen eine sogenannte Vakuumröhre bringt, das sind geschlossene, mit stark verdünnter Luft oder verdünnten Gasen gefüllte Rohre, dann leuchten diese unter dem Einflusse des den Raum füllenden elektrischen Feldes auf. Da man bei dieser Beleuchtungseinrichtung die Glühlampen mit der Stromquelle nicht verbinden muß, würde sie bei ihrer Einführung in die Praxis ein ideales Stadtbeleuchtungssystem sein. Man brauchte nur von der Stromerzeugungszentrale eine entsprechende Anzahl von über die Stadt hinwegziehenden, mit Blechen verbundenen Drähten ausgehen zu lassen. Beim Einschalten der Stromquelle würden sofort alle entsprechend angeordneten Vakuumröhren aufleuchten.

Nach einer Anregung Teslas werden die Hochfrequenzströme heute auch vielfach in der Medizin zur Behandlung von Nerven- und Hautkrankheiten und neuestens auch in der Chirurgie verwendet. Nach d'Arsonval wird der ganze Körper dadurch einem elektrischen Felde ausgesetzt, daß man ihn mit einer Drahtspirale umgibt, die an die Hochfrequenzquelle angeschlossen ist. Eine örtliche Behandlung findet mittels zweier auf die Haut aufgesetzter und an die Stromquelle angeschlossener Elektroden statt. Das Hochfrequenzbad nach Oudin besteht in Büschelentladungen, die man in die Haut des Kranken bei Hautkrankheiten übergehen läßt. De Foreſt leitet Teslaströme durch als Schneidwerkzeuge ausgebildete Elektroden; mit einem derartigen Instrumente kann der Chirurg auch unter Wasser durch Ausübung einer Brennwirkung bei kaltem Instrument operieren.

Die großartigste Anwendung finden die Hochfrequenzströme in der von Marconi erfundenen drahtlosen Telegraphie. Tesla plant die bei der drahtlosen Telegraphie verwendete Methode zur Aussendung elektrischer Energie so zu vervollkommnen, daß es möglich werde, einen Welttelegraph zu installieren. Tesla denkt sich in allen Zivilisationszentren Stationen errichtet, die die Aufgabe haben, mittels elektrischer Wellen Nachrichten auszusenden, die jeder Zentrale von einer benachbarten, ebenfalls mittels Wellen, mitgeteilt wird. Jeder Mensch nun, der mit einem Taschenempfangsapparat (leider bis jetzt noch unbekannter Konstruktion!) für elektrische Wellen ausgerüstet wäre, könnte überall, zu Wasser, zu Lande und in der Luft, die Weltzeitung lesen. Tesla erbaute in Wardenclyffe auf Long Island N. Y. einen Sendeturm für elektrische Wellen, der die Form einer achtseitigen Pyramide besitzt, 57 m hoch ist und an der Spitze eine Kuppel von 20 m Durchmesser trägt. Tesla will zunächst eine Energiemenge von 10000 Pferdekräften mit einer elektrischen Spannung von 100 Millionen Volt verbreiten. Zur Zeit der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 wollte Tesla von diesem Turme aus elektrische Energie nach Paris zum Antriebe von Motoren senden. Alle diese Versuche sind jedoch bis heute mißlungen und man kann es uns nicht verübeln, wenn wir diesen hochfliegenden Plänen Teslas, ebenso wie es Edison tut, skeptisch gegenüberstehen. Allein, wer weiß, mit welchen Resultaten uns dereinst Tesla überraschen wird — man soll in der Wissenschaft und Technik nie etwas für unmöglich erklären, denn die Gefahr, sich dabei zu blamieren, ist doch zu groß.

IV.

Wir sind mit unserer Betrachtung zu Ende und es erübrigt uns nur noch ein Nachwort. Ein Wort der Verehrung und Dankbarkeit gegenüber diesen Wohltätern der Menschheit. Denn Edison und Tesla sind wahrhaft große Erfinder; sie sind im Besitze jener wundersamen, nur wenigen erteilten Gabe, die Geheimnisse der Natur erlauschen zu können. Die Bibel berichtet uns die Mythe, daß König Salomon die Sprache der Vögel beherrschte, so daß diese ihm ihre Leiden und Wonnen mitteilen konnten. Die großen Forscher und Erfinder gleichen alle dem König Salomon, der mit der Allmutter Natur auf vertrautem Fuße lebte. Ihnen enthüllt sie gleich Sehern ihre Geheimnisse, sie benützt sie als Werkzeuge zur Weltentwicklung. Die großen Forscher und Erfinder sind sich auch alle dieser bevorzugten Stellung bewußt und darum findet man bei allen eine glühende Liebe zur Natur, die Tesla in die schönen Worte kleidet: „Es gibt keinen fesselnderen Gegenstand, welcher mehr des Studiums wert wäre, als die Natur. Diesen großen Mechanismus zu verstehen, die Kräfte, welche wirksam sind, und die Gesetze, denen sie gehorchen, zu entdecken, ist das höchste Ziel der menschlichen Erkenntnis."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Über den Hausschwamm / Ein Kapitel aus der angewandten Botanik / Von Dr. Paul Leeke Mit 7 Abbildungen

Alle Zerstörungen des Holzes, im Freien wie in unseren Gebäuden, werden im wesentlichen durch zweierlei Gruppen von Organismen hervorgerufen: ein „Zerfchroten" durch Infekten und ein „Vermorfchen" durch Pilze.

Alles was man im täglichen Leben unter den Bezeichnungen „Vermorfchen, vermodern, ficken" oder „ftocken" beim Holze verfteht, ift eine Folge der Lebenstätigkeit von Pilzen. Es ift eine zwar allgemein verbreitete, aber darum nicht weniger irrige Meinung, daß die Feuchtigkeit des Holzes (allermeift, aber nicht immer, find derart zerftörte Hölzer durchnäßt oder wenigftens der Einwirkung von Feuchtigkeit ausgefetzt) die Urfache diefer Zerftörung fei. Und doch follte man bedenken, daß z. B. Baumftämme oft Jahrhunderte hindurch in Mooren oder im Schlamm der Flußbette ufw. lagern und, trotzdem fie völlig mit Waffer durchtränkt find, fich gewöhnlich vorzüglich erhalten zeigen, wenn fie durch Zufall an das Tageslicht gefördert werden. Die Feuchtigkeit kommt vielmehr nur infofern in Betracht, als fie die Bedingungen fchafft, welche die Pilze zu ihrem Leben und damit zu ihrem Zerftörungswerk benötigen.

Die Anzahl der holzzerftörenden Pilze unferer Wohnungen ift eine recht erhebliche. Der bekannte Hallenfer Mykologe Prof. Dr. C. Mez befchreibt in feiner neueften Arbeit über den Gegenftand*) deren über 40. Der wichtigfte unter

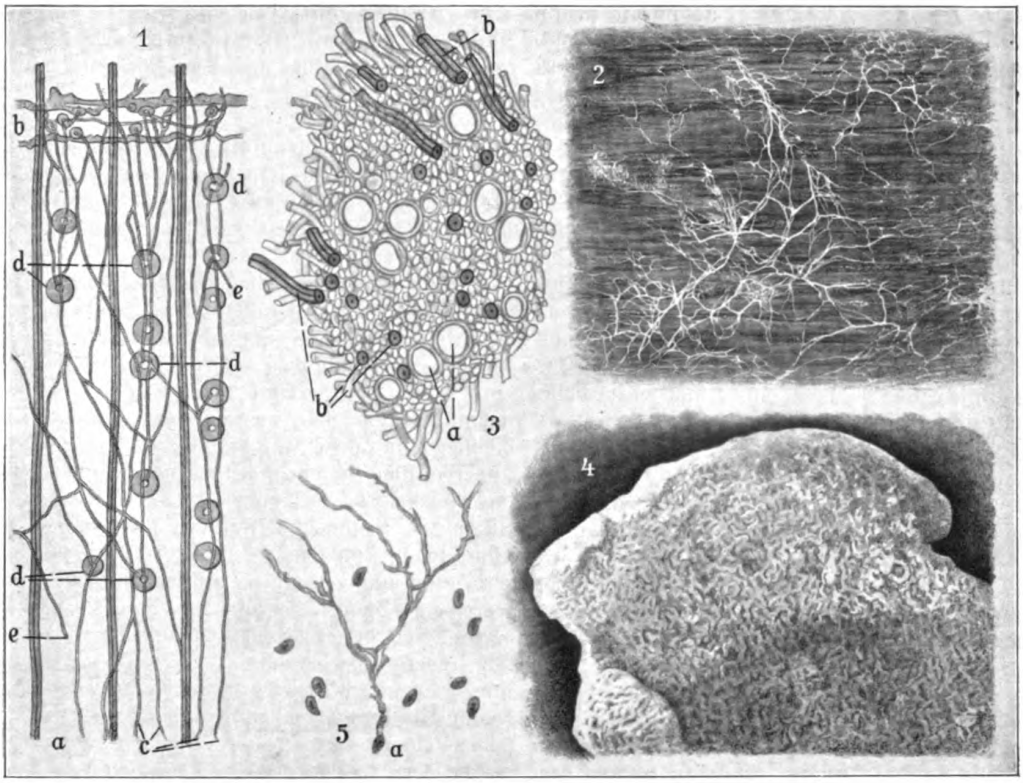


Fig. 1. Dünne fchnallenlofe Hyphen im Kiefernholz. a = Tracheiden in der Radialanficht; b = Markftrahlzellen, c = einzelne Mycelfäden; d = Hoftüpfel, in welche gleichzeitig Mycelfäden eindringen; e = Stellen, an denen die Fäden die Wandung der Zellen direkt durchbohren. (Nach Goeppert.) Fig 2. Mycelftränge auf einem Brettftück; in Kultur gezogen. (Wenig verkleinert.) Fig. 3. Querfchnitt durch einen Mycelftrang mit Jod behandelt. a = gefäßartige Hyphen; b = fklerenchymfaferartige Zellen. (Vergr. 375 : 1.) Fig. 4. Teil eines alten Fruchtkörpers. Hymenium vollftändig entwickelt. (Wenig verkleinert.) Fig. 5. Hausfchwammfporen. Bei a keimende Spore mit jungem Mycel. (Nach Moeller)

*) C. Mez. Der Hausfchwamm und die übrigen holzzerftörenden Pilze der menfchlichen Wohnungen. Ihre Erkennung, Bedeutung und Bekämpfung. Mit 1 Tafel und 90 Abbildungen. Dresden 1908. Rich. Lincke. — Ein vortreffliches Werk, welches unter befonderer Berückfichtigung der Rolle, die der Hausfchwamm im öffentlichen Leben (bei Schadenerfatzanfprüchen ufw.) fpielt, gefchrieben ift. Die Abbildungen diefes Auffatzes find teilweife dem Werke entnommen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ihnen ist der Hausschwamm, Merulius lacrymans. Er gehört zu den gefährlichsten Feinden unserer Wohnungen. Der alljährlich durch ihn verursachte Schaden wird von Sachverständigen auf Millionen geschätzt, und sein Auftreten ist häufiger, als es nach der Zahl der leidigen Hausschwammprozesse scheint.

Systematisch gehören die in Frage stehenden Pilze alle zu einer Ordnung des Pflanzenreiches, den sogen. Hymenomyceten. Es sind dies Pilze, welche durch eine besondere Ausbildung ihrer Fruchtkörper charakterisiert sind. Sie erzeugen ihre Sporen auf zahlreichen keulenförmig gestalteten Zellen, den sogen. Basidien, welche, palisadenförmig dicht nebeneinander stehend, das sogen. Hymenium, das sind die oberflächlichen Teile der im einzelnen recht verschieden ausgebildeten Fruchtkörper überziehen.

Zahlreiche Vertreter dieser Ordnung sind bekannt; es genügt an den als Speisepilz beliebten Pfifferling oder Eierschwamm (Cantharellus cibarius) zu erinnern, um an bekannte Vorstellungen anzuknüpfen. Der Hausschwamm selbst gehört wie die meisten der übrigen Hauspilze in den engeren Verwandtschaftskreis der Polyporaceen oder Löcherschwämme, deren meist hufförmige oder umgekehrt konsolartige Fruchtkörper sich überall an den Bäumen unserer Wälder finden. Polyporus fomentarius, der Zunderschwamm, oder der an Weiden-, Pflaumen- und Apfelbäumen häufige Polyporus igniarius dürften bekannte Vertreter derselben sein.

Alle diese Pilze entwickeln ein weitverzweigtes, meist weiß oder weißgrau gefärbtes Mycel, welches, dem Wurzelgeflecht der höheren Pflanzen vergleichbar, im Humusboden der Wälder, in faulendem Holz, an Baumstämmen oder dergl. lebt und senden ihre häufig ziemlich großen, meist fleischig knolligen Fruchtkörper über das jeweilige Substrat hinaus, damit die Sporen dem Luftzug übergeben werden können. Unsere Hauspilze insbesondere durchsetzen mit ihren Hyphen (das sind die einzelnen Fäden des Mycels) das Holzwerk unserer Bauwerke. Meist sind es feuchte Keller- oder Parterreräume, in welchen sie sich finden; aber auch Dielungen, Türfüllungen usw. sind beliebte Standorte, vorzüglich in der Nähe von Wasserleitungen, Klosetts usw., wo durch Wasserverschwendung oder Schäden der Leitungen Feuchtigkeit in genügendem Maße vorhanden ist.

Diese der Ernährung dienenden Mycelien sind nun auch die eigentlich holzzerstörenden Elemente. Die Fruchtkörper dagegen sind in dieser Beziehung durchaus unschädlich; sie dienen nur zur Erzeugung der Sporen. Die Zerstörung selbst geschieht in folgender Weise:

Die einzelnen Pilzfäden dringen in das Innere des Holzes, häufig und dann meist durch die Tüpfel auch in das Innere der einzelnen Zellen ein, schmiegen sich den Wandungen derselben dicht an und scheiden spezifische, die Zellwandungen auflösende Stoffe, sogen. Fermente, aus (s. Fig. 1). Von dem Hausschwamm speziell werden zwei solcher Fermente gebildet, die Hadromase und die Cytase.

Die Hadromase besitzt die Fähigkeit, die nach Art der Äther gebaute Verbindung des die mechanische Festigkeit des Holzes bedingenden Hadromals mit der Zellulose zu zerlegen; die Cytase das Vermögen die auf diese Weise frei gewordene Zellulose weitgehend in Kohlensäure und Wasser zu spalten. Wahrscheinlich vollzieht sich der letztere Vorgang nach der Formel

$$C_6H_{12}O_5 + 13O = 6H_2O + 6CO_2.$$

Ein Teil des Kohlenstoffs der Zellulose wird vom Pilz selbst zu seiner Ernährung benutzt; der Rest als Kohlensäure zusammen mit dem Wasser in gasförmigem Zustande ausgeschieden, veratmet.

Durch diese chemischen Umsetzungen verliert das Holz in allen Fällen seine ursprüngliche Festigkeit. Doch gibt sich eine solche Zerstörung für den oberflächlichen Betrachter, außer durch eine leichte Veränderung der Holzfarbe, für gewöhnlich nicht ohne weiteres zu erkennen. Es bleiben eine ganze Anzahl andere, für den Pilz unverdauliche Membranbestandteile zurück, welche die Form des zerstörten Holzwerkes erhalten. Allein ein einfacher Druck mit dem Finger genügt schon, um dieses „vermorschte" Holz zu zerdrücken und zu einem hellgrauen Pulver zu zerreiben. Zudem verhält sich derart „vermodertes" Holz der Austrocknung gegenüber wesentlich anders als gesundes. Die einzelnen Holzfasern lösen sich bei der durch die Austrocknung bedingten Kontraktion voneinander, und es entstehen Längs- und darauf senkrechte Querrisse, welche dem „zermorschten" Holzwerk jenes ganz charakteristisch gefelderte Aussehen verleihen (s. Fig. 6).

Im Prinzip ist der geschilderte Vorgang bei allen Holzpilzen der gleiche; nur durch die Intensität seines Stoffwechsels nimmt der Hausschwamm vor allen seinen Verwandten eine besondere Stellung ein. Die Menge des von ihm hierbei gebildeten Wassers ist eine so außerordentlich große, daß sich dasselbe an den meist ohnehin feuchten und vom Luftzug abgeschnittenen Standorten des Hausschwammes häufig verdichtet und in Form feinster Tröpfchen auf dem Mycel niederschlägt — ein Umstand, dem der Hausschwamm seinen wissenschaftlichen Namen Merulius lacrymans, der Tränenschwamm, verdankt.

Kein anderer Hauspilz ist imstande so große Mengen Wassers auszuatmen. Der nach dem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hausschwamm am meisten gefürchtete Polyporus vaporarius scheidet nach den Untersuchungen von Mez nur $^1/_{20}$ der von jenem erzeugten Wassermenge aus. Dementsprechend ist auch der Hausschwamm der einzige Hauspilz, welcher nicht nur vegetieren, sondern auch kräftig gedeihen kann, ohne daß ihm von außen neues Wasser zugeführt wird. Er erzeugt sich das zu seinem Wachstum nötige Wasser selbst und ist deshalb auch imstande, selbst völlig trockenes Holz anzugreifen und zu vernichten.

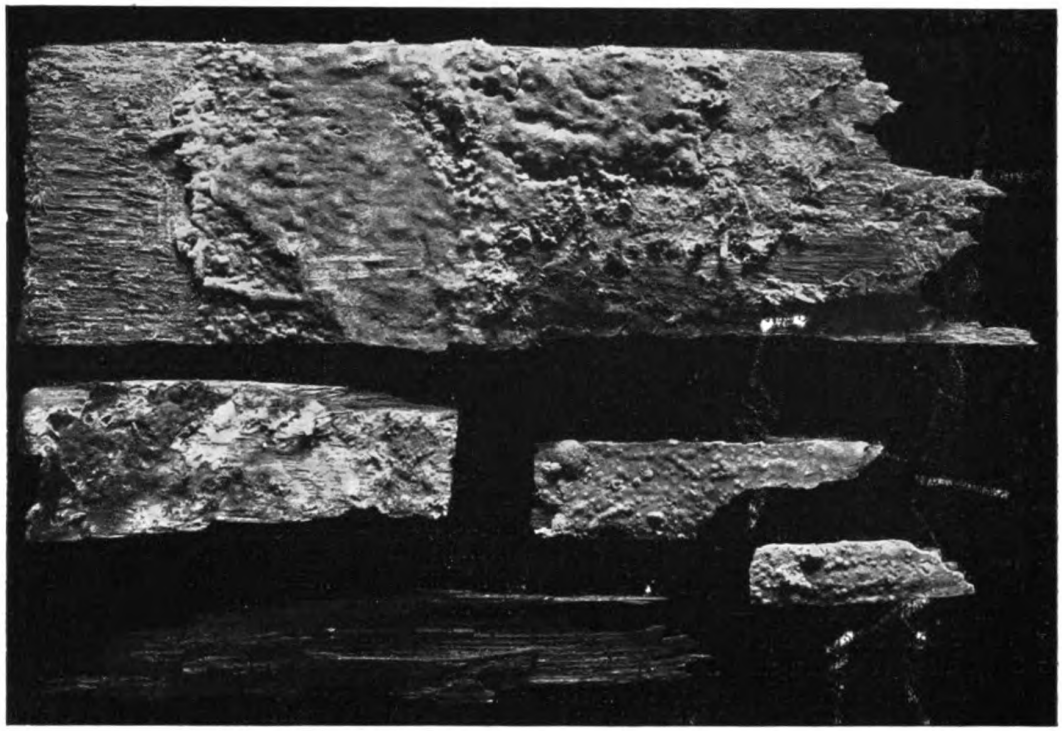


Fig. 6. Vom Hausschwamm befallenes Holz in verschiedenen Stadien. (Nach einem Präparat im Biologischen Institut, München. Originalaufnahme von H. Dopfer)

Alle anderen Hauspilze sind hierzu nicht imstande. Sie sind auf eine dauernde Durchfeuchtung ihres Substrates angewiesen, können also auch nur dann und nur solange existieren, als die befallenen Holzteile eine genügende Feuchtigkeit besitzen. Durch Austrocknen des Holzes sind sie infolgedessen auch mit Sicherheit in relativ kurzer Zeit zu vertreiben.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Hausschwamm. Es ist ein folgenschwerer Irrtum, wenn man, dem Rate „sachverständiger" Bau- oder Zimmerleute folgend, glaubt, durch einfaches Trockenlegen die infizierten Holzpartien sanieren zu können. Die Gefährlichkeit des Hausschwamms beruht eben gerade auf seiner Fähigkeit, die zu seinem Wachstum nötige Wassermenge selbst zu erzeugen, und sie wird noch in besonderem Maße erhöht durch sein Vermögen, lange Zeiten andauernder Trockenheit ohne Schaden überdauern zu können. Es mag angeführt werden, daß es dem genannten Prof. Mez gelang, aus einem während $4^1/_2$ Jahre völlig lufttrocken aufbewahrten infizierten Holzstück nach vorhergegangener Durchfeuchtung noch lebenskräftiges Mycel zu erziehen. Hieraus folgt aber von selbst, wie gefährlich es ist, bei der Vernichtung des Hausschwamms oberflächlich und leichtfertig zu verfahren.

Über das Aussehen des Hausschwammes soll kurz folgendes mitgeteilt werden. Seine Mycelien durchziehen entweder in Form feiner Pilzhyphen das Holzwerk, meist durch die Tüpfel in das Innere der Zellen eindringend, oder aber sie bilden weiße bis gelblichgraue, locker watteartige, faserige Stränge, welche sich auf der Oberfläche des Substrates oder in Spalten und Löchern desselben finden, häufig auch die Gestalt von zusammenhängenden flächenartigen Fladen von hautartiger Konsistenz annehmen. Die Stränge oder Häute überziehen in schnellem Wachstum (bis zu 6 mm pro Tag) oft meterlange Strecken. Am Holzgerüst der Häuser, unter den Dielen, an und in Schränken usw. sind sie zu finden, und von ihnen dringen dann die Hyphen in die Tiefe, alles Holzwerk zerstörend.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eine dritte Erscheinungsform des Mycels bilden die z. B. in Kellerwänden nicht seltenen und zahlreichen Laien als „Mauerschwamm" wohlbekannten sogen. Mycelstränge (s. Fig. 2). Es sind dies meist drehrunde, weißlichgraue Stränge, deren Stärke zwischen Zwirnsfaden- und Federkieldicke schwankt, und die sich häufig miteinander zu einem lockeren, weitmaschigen Netzwerk verbinden. Eine zerstörende Wirkung üben sie nicht aus; ihre Aufgabe ist es, den Hausschwamm über bezw. durch für seine Ernährung ungeeignete Substrate (z. B. Mauern) hinwegzuhelfen. Dementsprechend ist auch ihre anatomische Struktur eine recht bemerkenswerte. Wie ein einfacher Querschnitt bei mikroskopischer Beobachtung zeigt, bestehen sie aus einem Grundgewebe feiner, dünnwandiger Hyphen, zwischen denen sich zahlreiche weitlumige Röhren und dickwandige, nach Art der Sklerenchymfasern gebaute Zellen finden (s. Fig. 3).

Diese weitlumigen Röhren sind es, welche, in jeder Beziehung den Gefäßen im Holz der höheren Pflanzen vergleichbar, den Hausschwamm als Wasserleitungsbahnen dienen. Mit ihrer Hilfe vermag er sich von irgendeiner, unter Umständen weit entfernt gelegenen, dauernd feuchten Stelle mit Wasser zu versorgen, und er ist dadurch befähigt, von neuem trockene Hölzer zu infizieren.

Derartige Mycelstränge werden übrigens bei zahlreichen Holzpilzen beobachtet; sie haben stets die gleiche Aufgabe und im wesentlichen auch den gleichen Aufbau. Speziell für den Hausschwamm charakteristisch sind die bereits erwähnten sklerenchymfaserartigen Zellen. Überall wo sie auftreten, kann mit Sicherheit auf Hausschwamm geschlossen werden. —

Unter besonderen, meist durch Austrocknung des Substrates hervorgerufenen Lebensbedingungen schreiten diese Mycelien zur Ausbildung der Fruchtkörper. Dieselben erheben sich stets über die Unterlage in die freie Luft. Ihre Bildung erfolgt nach einem doppelten Typus. Für gewöhnlich treten sie aus den Fußböden hinter den Scheuerleisten oder aus den Fugen usw. in Form von fleischigen, zunächst weißlichen Knollen hervor — für den Laien meist die ersten erschreckenden Anzeichen der vorhandenen Infektion. Sie verbreitern sich allmählich und nehmen dann auf horizontalen Flächen eine polsterförmige, an senkrechten Wänden eine mehr umgekehrt konsolartige Gestalt an. Auf diesen werden oberflächlich in großer Zahl die Sporen erzeugt, die infolge ihrer gelblichbraunen Farbe auch dem reifen Fruchtkörper eine orangenartige Färbung verleihen (s. Fig. 4, 7).

Seltener ist der andere Typus. Hier überziehen oft quadratmetergroße, weißliche, papierartige Fladen die Unterlage, welcher sie mit ihren Rändern dicht angedrückt sind. Zunächst vereinzelt, dann immer häufiger erheben sich an besonderen Stellen faltenartige Wülste, welche ein Hymenium und, wie oben beschrieben, die gelbbraun gefärbten Sporen ausbilden.

Die Sporen selbst sind außerordentlich klein (9—12 μ lang und 5—6 μ breit) und von etwa eiförmiger Gestalt. Infolge ihrer Leichtigkeit werden sie durch den geringsten Luftzug verbreitet. Sie sind daher in der Atmosphäre unserer Großstädte nicht seltene Gäste. Unter geeigneten Bedingungen (besonders ist hierzu eine relativ hohe Temperatur, etwa 25° C, erforderlich) können sie auskeimen und zu einem neuen Mycel erwachsen (s. Fig. 5).

Ich betone absichtlich können sie auskeimen, denn dieser Keimungsvorgang findet erfahrungsgemäß nur äußerst selten statt. Selbst experimentell ist es trotz zahlreicher Bemühungen erst wenige Male gelungen Hausschwammsporen zum keimen zu bringen, und, was beachtenswert ist, dieses Keimungsmycel zum lebensfähigen Ernährungsmycel sich entwickeln zu sehen.

Es ist dieses von praktischer Bedeutung bei der Beantwortung der Frage nach der Verbreitung unseres Pilzes. Von vornherein liegt es natürlich, wie bei allen Epidemien, nahe, an eine Verbreitung durch die in unzähliger Menge erzeugten Sporen zu denken. Doch gehört eine Hausschwamminfektion auf Grund erfolgreicher Sporenkeimung ohne allen Zweifel zu den seltenen Ausnahmen, wenn auch ihr Vorkommen nicht gänzlich geleugnet werden kann. Die Sporen finden selten die zum Keimen nötigen äußeren Bedingungen in unseren Gebäuden vor, insbesondere nicht die genannte Temperatur von 25° C im Verein mit der erforderlichen Feuchtigkeit. Und die wenigen evtl. doch auskeimenden Sporen leiden dann in erheblichem Maße unter der Konkurrenz der meist zahlreich sich findenden Schimmelpilze und Bakterien.

Auch an eine Infektion aus dem Walde ist gewöhnlich nicht zu denken. Zwar ist es eine weit verbreitete Meinung, daß ausgedehnte Waldungen schwammdurchseucht seien, daß der Hausschwamm also aus diesen Waldungen mit den gefällten Stämmen seinen Einzug in unsere Gebäude halte. Allein diese Ansicht ist, wie so viele über den Hausschwamm verbreitete Anschauungen, irrig. Der Hausschwamm ist im Walde eine botanische Seltenheit. Nur wenige Standorte sind in Wäldern überhaupt bekannt geworden, und einige derselben sind nachweislich auf eine Infektion aus benachbarten verseuchten Häusern zurückzuführen. Immerhin muß zugegeben werden, daß einige Vorkommnisse im Walde sichergestellt sind. Die Infektionsgefahr von hier aus ist jedoch verschwindend gering, um so mehr, als der Hausschwamm als ein echter Saprophyt nur in den oberflächlichen abgestorbenen Teilen der Stämme

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lebt, welche beim Behauen derselben sowieso entfernt werden.

Von praktischer Bedeutung ist einzig und allein die Verbreitung der Infektion von einem Haus zum andern. Vorzüglich ist es die Wiederverwendung der sogen. Abbruchsmaterialien aus infizierten Häusern, welche alljährlich Schädigungen von Millionenwert verursacht.

Jeder aus einem schwammerkrankten Abbruch stammende Mauerstein, jedes schwammdurchsetzte Holzstück kann nach erfolgtem Einbau zu einem neuen Infektionsherd werden. Ganz besonders gefährlich ist die Verwendung von sogen. Urbau (d. i. Bauschutt) zu schalldämpfenden Zwischenbodenfüllungen usw. Stets ist dieser Bauschutt aus infizierten Häusern mit Mycelfetzen durchsetzt, und die Folge seiner Neuverwendung ist das häufig gleichzeitige Auftreten von Hausschwamm in mehreren Häusern und meist allen Stockwerken.

Ferner ist zu beachten, daß durch das Lagern solcher Abbruchhölzer auf Stapel- und Zimmerplätzen gefährliche Infektionsherde geschaffen werden. Vorzüglich durch die beim Bearbeiten der Hölzer abfallenden erkrankten Holzspähne wird der Boden dieser Plätze binnen kurzer Zeit durchfeucht, und von hier aus greift der Pilz dann auch auf alle später dort lagernden gesunden Hölzer über.

Auch auf die gelegentliche Einschleppung des Mycels mit Kohlen aus Bergwerken, in deren Zimmerungen er mit anderen Holzpilzen nicht selten ist, muß hingewiesen werden; ebenso darf nicht unerwähnt bleiben, daß man ein Übergreifen des Pilzes von einem Hause auf das benachbarte durch die trennenden Brandmauern beobachtet hat.

Aus alledem ergibt sich, daß die äußerste Vorsicht beim Neubau den besten Schutz vor der Infektion bildet. Nur völlig trockenes Holz von nicht infizierten Lagerplätzen darf verwendet werden; Abbruchsmaterialien sollten nie oder doch nur aus nachweislich gesunden Häusern Anwendung finden. Jeder Rohbau sollte mindestens ein halbes Jahr vor dem Abputzen gründlich austrocknen; auch muß für eine stetige und hinreichende Ventilation gesorgt werden.

Ist einmal Hausschwamm erwiesenermaßen vorhanden, so sind zunächst alle Fruchtkörper vor der Reife zu vernichten, dann aber ist eine umfassende Beseitigung des Mycels zu bewirken. Alles Mauerwerk und insbesondere alles Holzwerk muß weit um die erkrankten Stellen herum gründlich entfernt und vernichtet werden. Nur wirklich gesundes Mauer- oder Holzwerk darf stehen bleiben, und selbst dieses ist der Vorsicht halber zu desinfizieren; Mauerwerk mit der Lötlampe, Holzwerk mit antiseptischen Mitteln. Dazu ist alles neu einzubauende Material vor dem Einfügen in ausreichender Weise zu desinfizieren und durch Anlage von Durchlüftungseinrichtungen für dauerndes Trockenhalten der betreffenden Stellen zu sorgen. — Unkosten dürfen hierbei keinesfalls gescheut werden; jede falsche Sparsamkeit rächt sich!

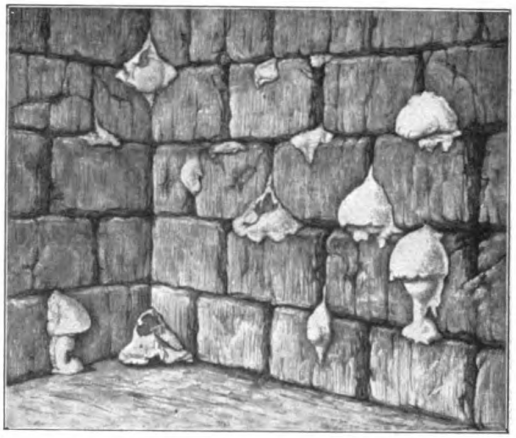


Fig. 7. Merulius lacrymans.
Fruchtkörper und Fruchtkörperanlagen aus den Fugen einer Mauer hervorkommend. (Das dunkle Feld auf der Oberseite des in der Ecke befindlichen Fruchtkörpers stellt einen nach außen gerichteten Teil des Hymeniums dar; im übrigen findet sich dasselbe auf der Unterseite der fleischigen Lappen)

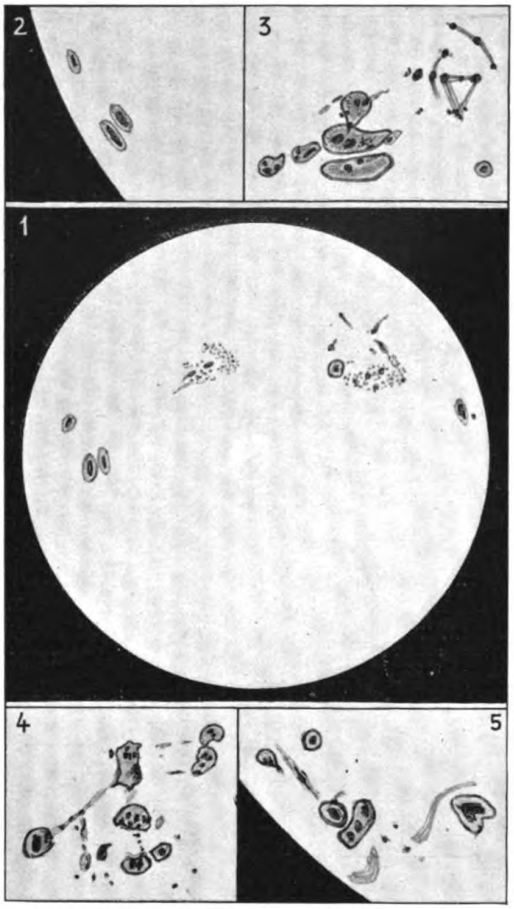
Zum Schluß sei noch, entgegen einer vielfach verbreiteten Meinung, darauf hingewiesen, daß der Hausschwamm gesundheitlich völlig unschädlich ist. Er ist weder giftig, noch vermag er oder seine Sporen irgendeine parasitäre Erkrankung des Menschen herbeizuführen. Zwar ist dem in lebhaftem Wachstum befindlichen Mycel ein kräftiger Geruch eigen. Allein dieser wird von den meisten Personen mit dem Geruch des Champignon verglichen und nur selten — und dann wohl nur von Nervösen — als widerlich stinkend und Kopfschmerz erregend bezeichnet. Anders dagegen verhält es sich mit etwa vorhandenen und in Fäulnis übergegangenen Fruchtkörpern. Da diese etwa 30% Eiweiß enthalten, so werden, wie stets bei der Fäulnis eiweißhaltiger Substanzen, sehr übelriechende Gase entwickelt. Jedoch werden, wie wir gesehen, die Fruchtkörper stets oberflächlich erzeugt, und ihre Entfernung ist daher auch stets leicht zu bewerkstelligen.

Die Sonnenflecken und die magnetischen Stürme des Jahres 1909 / Von G. Fodor

Mit 1 Abbildung

Eine der auffallendsten Erscheinungen auf der Oberfläche unseres Zentralkörpers, sind unzweifelhaft die Sonnenflecken. Sie stellen sich meist als kreisrunde Gebilde dar, haben aber auch oft ein unregelmäßiges Aussehen. Man unterscheidet an ihnen einen dunklen Kern, oder

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Sonnenflecken im Jahre 1909.
(Nach eigenen Beobachtungen gezeichnet von G. Fodor)

Kernfleck und eine lichte Partie, den sogen. Halbschatten oder Penumbra. (Siehe Fig. 2 und 5.) Bei stärkerer Vergrößerung verschwindet die anfänglich gleichförmige Beschaffenheit der Penumbra und löst sich in eine große Anzahl von Streifen und Linien auf. Von großem Einflusse auf die Form der Flecke ist ihre Lage auf der Sonnenscheibe, da sie an den Rändern der Kugelfläche eine perspektivische Verkürzung erleiden, wodurch sie eine schmale und längliche Gestalt annehmen. Die durch ihre Lage bedingten Veränderungen der Sonnenflecke sind jedoch von Veränderungen anderer Art leicht zu unterscheiden.

Die Größe der Sonnenflecken ist vielleicht noch einer größeren Mannigfaltigkeit unterworfen, als ihre Gestaltung. Es gibt welche von den kleinsten, (den sogen. Poren), die sich nur als schwache Punkte auf der Sonnenoberfläche zeigen, bis zu den riesigen, viele tausende von Meilen im Durchmesser messenden, welche die Erde vielfach übertreffen. So sah der Astronom Tobias Meyer am 15. März 1758 einen riesigen Fleck, dessen Durchmesser nicht weniger als ein Zwanzigstel des Sonnendurchmessers, also etwa 9000 geogr. Meilen betrug und denjenigen der ganzen Erdkugel fünfmal übertraf. Schwabe beobachtete am 4. September 1850 einen Fleck mit dem Durchmesser von 30000 geogr. Meilen, der einen Flächenraum von 716 Millionen Quadratmeilen bedeckte. Flammarion maß den Durchmesser eines Fleckes, den er beobachtete, zu 100000 Kilometer.

Die Form der Flecke ist sehr unbeständig. Bald teilen sie sich in mehrere Teile, während sich leuchtende Materie, sogen. „Brücken" bildend, zwischen die einzelnen Teile lagert (Fig. 3), bald vereinigen sie sich, indem zwei, oder mehrere Flecken zu einem einzigen verschmelzen. Die Teilung ist insofern von Bedeutung bei den Sonnenflecken, da sie meist einer allgemeinen Auflösung der Flecke vorangeht.

Von den in Fig. 1 sichtbaren Sonnenflecken sind die beiden unteren aus der Auflösung eines einzigen entstanden.

Die Kerne der Sonnenflecken, obzwar sie dunkel erscheinen, sind keineswegs schwarz, sondern die Dunkelheit dieser Flecke ist nur eine Kontrastwirkung der helleuchtenden Sonnenoberfläche. Unzweifelhaft haben aber die Flecke eine verminderte Ausstrahlungsfähigkeit an Licht und Wärme gegenüber der umgebenden Oberfläche. Aber sie strahlen noch immer, wie die Messungen Langleys zeigten, mit 500mal stärkerer Kraft als der Vollmond. Aber je mehr sie in der Ausstrahlung an Licht und Wärme zurückstehen, desto mehr haben sie die Fähigkeit, magnetische Kräfte auszustrahlen. Bekanntlich ist das Erscheinen der Sonnenflecke zu gewissen Perioden gebunden. Merkwürdigerweise fallen nun diese Perioden mit denen der magnetischen Stürme und der Polarlichter auf unserer Erde zusammen. Sobald sich auf der Sonne irgendein größerer Fleck zeigt, treten auf der Erde ausgedehnte Störungen der Magnetnadel auf, die oft selbst den telegraphischen und telephonischen Verkehr erschweren oder ganz unmöglich machen. Zu derselben Zeit treten dann ungewöhnlich große und ausgedehnte Polarlichter auf, welche oft bis in entfernt südliche Regionen der Erdkugel sichtbar sind. So meldeten Ende September des Jahres 1909 die Tageszeitungen starke magnetische Stürme nicht nur in Europa, sondern auch in Amerika und gleicherzeit sah man an verschiedenen Orten ein prächtiges Nordlicht aufblitzen. Dementsprechend erschienen zwei ziemlich ausgedehnte Sonnenflecken gleichzeitig am Ostrande der Sonne.

Daß diese drei Erscheinungen in großem Maße voneinander abhängig sind, steht jetzt wohl schon außer Zweifel. Übrigens erwähnte schon A. v. Humboldt die Polarlichter als „magnetische Gewitter."

Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auch der Oktober des Jahres 1909 war äußerst fleckenreich. Es verging kein Tag — wie ich es aus eigener Beobachtung bestätigen kann — ohne daß eine mehr oder minder ausgedehnte Fleckengruppe auf der Sonne zu sehen war.

Die Periodizität dieser Flecken, welche in je 11 Jahren wiederkehrt, schwankt jedoch in gewissen Grenzen. Das Jahr 1905 war durch intensive Fleckentätigkeit der Sonne ausgezeichnet. Das nächste Maximum dieser Tätigkeit folgt, nach den Angaben von Schwabe, im Jahre 1916, während das Jahr geringster Tätigkeit 1912 sein wird. (Minimum der Fleckentätigkeit.)

Aber nicht nur im Lauf der Zeiten, sondern auch je nach den Zonen der Sonne finden sich die Flecke nicht in gleicher Anzahl. Während sie sich z. B. zwischen 10° bis 30° nördl. und südl. Breite in starker Anzahl vorfinden, fehlen sie am Sonnenäquator und an den Polen fast gänzlich.

Die Eigenbewegung der Sonnenflecke ist eine sehr geringe, sie vollführen aber eine rotierende Bewegung mit der Sonne um deren Achse, und eben ihre Bewegung ist es, aus der man die Zeit einer Umdrehung der Sonne auf 25 Tage berechnete. Die Flecke selbst bestehen oft während mehrerer Sonnenumdrehungen, wurden aber niemals länger als während 6—8 Sonnenrotationen beobachtet.

Wenn nun die Sonne als Lebensspenderin unserer Erde alles Leben auf ihr erhält, ist es kein Wunder, daß man viele Erscheinungen der organischen Welt in Beziehungen mit den Erscheinungen der Sonnenoberfläche zu bringen versucht hat und dieser Versuch muß nicht nur als gerechtfertigt, sondern auch sogar sehr glücklich genannt werden. So z. B. führt Professor Simroth die periodischen Wanderungen gewisser Tierarten, wie z. B. des sibirischen Tannenhähers und die Massenwanderungen verschiedener Vögel, Insekten usw. auf die Sonnenfleckenperiode zurück, indem er feststellt, daß diese Tierarten in 11jährigen Perioden in manchen Gebieten massenhaft auftreten. Ja, man wollte selbst meteorologische Vorfälle, wie Stürme, Hochwasserkatastrophen usw. durch die Sonnenfleckenperiode erklären.

Wie dem auch sei, ob diese Theorien durch die spätere Forschung Bestätigung finden werden, oder nicht, jedenfalls kann der bedeutende Einfluß, den die Sonne und die auf ihr stattfindenden Erscheinungen auf unsere Erde und ihr Leben ausüben, nicht geleugnet werden.

Die deutsche Austernzucht / Ein Kapitel angewandter Naturwissenschaft / Von C. Lund

Im Grunde genommen kann die gesamte südliche Nordsee von der Doggerbank bis über die Insel Helgoland hinaus als ein einziges gewaltiges Austernfeld angesehen werden, denn die sog. „wilde" Auster, die an Wohlgeschmack und Bekömmlichkeit hinter keiner gezüchteten zurücksteht, findet sich daselbst allerorten. Von der Nordsee aus hat auch das edle Schaltier ohne Zutun der Menschen einerseits die holländisch-britischen und andererseits die jütisch-schleswigschen Küstengewässer besiedelt, wie denn die Einwanderung der Muschel in den jütischen Limfjord erst der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts angehört. Es hat aber eine Zeit gegeben, in welcher unsere Auster (Ostrea edulis) weiter verbreitet war als heute, wo sie den Belten und der Ostsee ganz fehlt und selbst im Kattegat trotz der sorgfältigsten Pflege nur kümmerlich fortkommt. Und doch beweisen die auf den dänischen Inseln und auf der schleswig-holsteinischen Ostküste zahlreich aufgefundenen Kehrichthaufen aus grauer Vorzeit mit ihren zahllosen Muschelschalen, daß zur Steinzeit die Austern in diesen Gewässern nicht nur heimisch, sondern auch leicht erreichbar gewesen sein müssen, da sie sonst nicht als gewöhnliches Nahrungsmittel hätten dienen können. Offenbar ist der Grund ihres heutigen Fehlens in der westlichen Ostsee darin zu suchen, daß bei dem Mangel eines kräftigen Gezeitenstromes der Salzgehalt dieses Meeres für ihr Gedeihen nicht mehr ausreicht. Im übrigen ist die Auster an den meisten europäischen Küsten heimisch, gedeiht in Norwegen noch bis zum 65. Breitengrade hinauf und wird in den nordamerikanischen und ostasiatischen Gewässern durch nahe verwandte Arten ersetzt.

Die deutschen Austernbänke, die für uns zunächst in Frage kommen, sind, da sie innerhalb der Drei-Meilenzone liegen, Eigentum des preußischen Fiskus, von diesem aber an die Hamburger Firma C. G. Kuhnert Söhne zur Bewirtschaftung verpachtet. Ihre Zahl beträgt ca. sechzig, doch sind augenscheinlich weitere in der Bildung begriffen. Sie erstrecken sich als Fortsetzung der jütischen Bänke von der Insel Röm bis in die Husumer Bucht, zeigen aber eine sehr verschiedene Ausdehnung, da ihr Flächenraum zwischen einem Ar und 250 Hektar schwankt. Die größten liegen bei Sylt am Hoyer- und Amrumer-Tief an den geneigten Flanken der Wattenströme, wo sich infolge des Flutwechsels wenig Sinkstoffe ablagern können, während den Austern durch den mehrmaligen täglichen Wasserwechsel eine Fülle planktonischer Nahrung zugeführt wird, die sie mit dem Atemwasser aufnehmen und verdauen.

Man darf bei dem Ausdruck „Austernbank" nicht meinen, daß sich an diesen Stellen des Wattenmeeres die Muscheln zu besonderen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schichten neben- und übereinandergehäuft hätten. So zahlreich und dicht finden sie sich keineswegs; vielmehr rechnet man im Durchschnitt nicht mehr als 1—2 erwachsene Austern auf den Quadratmeter, wobei es allerdings vielfach vorkommt, daß sich auf den Schalen älterer, mehrere Generationen jüngerer Tiere angesiedelt haben. Ihre volle Größe erreichen die letzteren erst nach sieben Jahren, wenn sie auch früher fortpflanzungsfähig werden.

Die Ostrea edulis kommt nicht in jedem Jahre zur Fortpflanzung. Nach Möbius produzieren nur 10—30 vom Hundert pro Jahr Eier, deren Zahl bei älteren Exemplaren allerdings bis auf eine Million oder darüber steigen kann. Doch reicht die Fruchtbarkeit der europäischen nicht annähernd an diejenigen der amerikanischen Auster, da man bei Muttertieren aus der Chesapeake-Bai beispielsweise bis zu 40 Millionen Eier gezählt hat. Die Eier entwickeln sich innerhalb des schützenden Mantels der Mutter, woselbst auch die ausgeschlüpften Larven verbleiben, bis sich ihre eigene Schale zu bilden beginnt. Dann schwärmen sie aus, schwimmen mit Hilfe ihres „Wimperpolsters" eine Zeitlang umher, lassen sich von der Strömung tragen und sinken zu Boden um sich anzuheften, sofern sie einen passenden Ansatzkörper finden. Gelingt ihnen das, so verlassen sie den Platz fortan nicht mehr. Das Anheften, das stets mit der unteren, stärker gewölbten Schalenhälfte erfolgt, läßt sich nur so erklären, daß das Tier eine klebrige Flüssigkeit absondert, die nicht nur das poröse Schalengebilde durchdringt, sondern auch in Verbindung mit dem Meerwasser wie Kitt wirkt, so daß die Schale mit dem Ansatzkörper gleichsam verwächst.

Das Ausschwärmen der Austernlarven fällt stets in die warmen Sommermonate (Juni bis September), also in eine Zeit, in der das Meer verhältnismäßig ruhig zu sein pflegt. Tritt jedoch während der Schwärmperiode Sturm ein, so wird ein großer Teil der Brut auf den Strand geworfen, wo er schnell eingeht. Um den schwärmenden Tieren den Ansatz zu erleichtern, pflegt man vor- und während der Schwärmperiode auf den Bänken passende Ansatzkörper auszustreuen. In Amerika verwendet man dazu ausschließlich leere Schalen, auf unsern Bänken neben solchen auch noch Dachziegel, leere Flaschen, Steine usw., die aber zum Schutze gegen das Überwuchern mit Algen mit einem Kalkanstrich versehen werden.

Leider haben die Austern viele Feinde, die, wenn sie nicht möglichst dezimiert werden, sich in großer Zahl auf den Bänken einnisten und jene aufs schwerste bedrohen. Die harmlosesten sind die Herz- und Miesmuscheln, die sich aber dennoch oft in solcher Zahl auf und neben den Austern ansiedeln, daß diese unter ihnen verkümmern. Gefährlicher sind die Bohrschwämme, welche die Schalen der Auster anbohren und bis zum Zerfallen brüchig machen. Geradezu verheerend aber hausen die bekannten Seesterne unter den edlen Muscheln. Mit ihren langen Fangarmen umklammern diese gefräßigen Burschen ihre Beute. Mag auch die überfallene Auster ihre Schalenhälften noch so fest zusammenziehen, der Räuber preßt seinen „Mund" gegen die verbleibende Atemöffnung und sondert einen Saft ab, der jene schnell betäubt und lähmt. Sobald sich die Schalen des nunmehr wehrlosen Tieres öffnen, frißt der Seestern die weiche Masse ohne Mühe aus der Umhüllung heraus, bis die leeren Schalen als stumme und doch beredte Zeugen des Dramas nachbleiben. Natürlich sind alle Fischer angewiesen, diese Zerstörer der Austernbänke zu sammeln und gegen eine Prämie dem Fiskus einzuliefern, was sie denn auch nach Kräften tun.

Der Austernfang findet in der Nordsee nur in der kälteren Jahreszeit vom Oktober bis zum April statt und wird im schleswigschen Wattenmeer im Auftrage der Pächterin von Sylter und Amrumer Fischern ausgeübt. Die zum Fange dienenden Kutter haben bei großer Segelfläche nur einen Tiefgang bis zu 70 Zentimetern, damit sie auch die seichteren Partien der Wattenströme (Priele) passieren können. Meistens verbleiben die Fischer die ganze Woche auf den Bänken, um zum Sonntage zurückzukehren. Als Fanggerät dient der „Kratzer" (oder Dredge), der aus einem doppelten Eisengestell besteht, das vorne dreieckförmig zusammenläuft und am hintern Ende ein starkes Netz trägt. Die untere Hälfte des letzteren besitzt Maschen aus Eisenringen, während die Maschen der Oberseite, die einen viel geringeren Druck und weniger Reibung auszuhalten haben, aus federkielstarken Hanf- oder Baumwollschnüren geknotet sind. Infolge seines Eigengewichtes (von etwa 32 kg) dringt der Kratzer in den Sand und wird nun vor dem Wind und dem Ebbestrom langsam über die Bank geschleift, wobei er mit der untern scharfen Leiste die Muscheln losreißt und in seinen weiten Rachen aufnimmt. Am Ende der Bank wird der Kratzer gehoben, wobei er hinter eine außenbords an der Schiffswand angebrachten Leiste greift und seinen Inhalt auf das Deck des Kutters stülpt, während dieser gegen den Strom aufkreuzt, um eine neue Schleppfahrt zu beginnen. Bei günstigem Winde und starkem Strome können von demselben Kutter aus auch wohl mehrere Kratzer nebeneinander ausgesetzt werden.

Zur Abholung der Fänge erscheint ein Transportschiff auf den Bänken, das sie nach Husum bringt, wo die Pächterin „Bassins" hat. Es sind dies Teiche mit Zementböden, die mit der See in Verbindung stehen, also der Einwirkung des Gezeitenstromes unterliegen. Diese Teiche sind in Abteile zerlegt, so daß die hineingesetzten

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Austern nach Alter und Größe sortiert werden können. Ein Schleusenwerk ermöglicht die völlige Trockenlegung und Reinigung der Teiche. In diesen Bassins lagern die marktfähigen Austern bis zum Versand, während die noch nicht hinreichend entwickelten zur Konsumfähigkeit heranreifen. Der Versand geschieht in Viertel-, Halb- und Vollfässern von je 250, 500 und 1000 Stück Inhalt. Beim Verpacken werden die Muscheln mit der gewölbten Schalenhälfte nach unten gelegt, damit das in der Höhlung eingeschlossene Seewasser nicht abfließt, sondern das Weichtier vor dem Eintrocknen und Absterben schützt.

Die Ergiebigkeit aller Austernbänke ist eine schwankende, da sogenannte „Austernjahre" mit weniger guten Perioden unregelmäßig wechseln. Soweit die schleswigschen Bänke in Frage kommen, hat sie sich aber im letzten Jahrzehnt bei der regelmäßigen Pflege und Überwachung sehr gehoben. Im Durchschnitt dürfte sich die Ausbeute der Hamburger Firma pro Jahr auf $1^1/_2$ bis 2 Millionen Stück belaufen. Bringt man dazu noch den Ertrag, den — nur Finkenwerder Boote liegen dem Fange ob — die Fischer aus der freien Nordsee einbringen mit $^3/_4$—1 Million Stück in Ansatz, so ist ohne weiteres ersichtlich, daß die heimische Fischerei den Bedarf an Austern nicht annähernd zu decken vermag. Deshalb muß eine starke Einfuhr ausländischer Austern bei uns stattfinden, von der in erster Linie Holland, Frankreich und Nordamerika Nutzen ziehen. Denn nirgends ist die Austernzucht und -wirtschaft auf eine solche Höhe gebracht als in den atlantischen Staaten der Union, wo nach den Studien Professor Dr. Henkings, des Generalsekretärs des Deutschen Seefischerei-Vereins, der Ertrag aus der Austernzucht selbst die Einnahmen aus der Kabeljau- und Lachsfischerei um ein Erhebliches übersteigt.

Unter solchen Umständen drängt sich die Frage auf, ob nicht auch in unsern Gewässern eine Vermehrung der natürlichen Austernbänke und damit eine entsprechende Steigerung der Erträgnisse aus der Austernwirtschaft, die weiteren Kreisen zugute käme, möglich sei? Diese Frage dürfte im allgemeinen zu bejahen sein. (Siehe auch Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins, Band X.) Zwar zeigt das deutsche Wattenmeer nicht die für die Austernzucht überaus günstigen Bedingungen, die sich in den amerikanischen und französischen Küstengewässern überall finden, doch bietet der vorzügliche Zustand der jütischen und schleswigschen Bänke immerhin die Gewähr, daß bei richtiger Bewirtschaftung und Pflege das Gedeihen der Austern wahrscheinlich sei. Nun finden sich sowohl nördlich als westlich von der Elbmündung je an 1000 Kilometer Wattenstromflanken, die bisher unbenutzt daliegen, von denen aber weite Strecken eine für Austernzucht erforderliche Bodenbeschaffenheit aufweisen. Auf diesen würden also die Besiedelungsversuche einzusetzen haben. Da der Bundesrat auf Ansuchen des Deutschen Seefischerei-Vereins die zollfreie Einfuhr von Austernsetzlingen, von denen 1000 Stück ein Nettogewicht bis zu 50 Kilogramm haben dürfen, genehmigt hat, so ist seit einigen Jahren der Weg zu solchen Versuchen geebnet. Ein Anfang ist auch in sofern gemacht, als die Pächterin der schleswigschen Bänke mit der Gründung neuer, südlich von ihrem bisherigen Gebiet vorgegangen ist, wozu sie in den drei letzten Jahren je 200000 Stück Saataustern aus Holland bezogen hat, die jeweilig im Mai ausgestreut wurden und ein befriedigendes Wachstum zeigten. Da sie sich bei den im September erfolgenden Probebefischungen zum Teil bereits laichreif zeigten, entschloß sich die Firma an den Stellen, über welche der Strom die Schwärmlinge führen mußte, ebenfalls aus Holland bezogene Schalen als Ansatzkör ausstreuen zu lassen. Einige weitere Versuche sind von der Berliner Firma G. A. Rady an der ostfriesischen Küste eingeleitet, über deren Erfolge jedoch vorläufig noch Schweigen bewahrt wird. Von den Erfolgen dieser Pioniere aber und dem Entgegenkommen des preußischen und oldenburgischen Fiskus wird es im wesentlichen abhängen, wie bald sich kapitalkräftige Gesellschaften bilden, die auf dem zögernd betretenen Wege dann energischer vorwärtsschreiten.

Ein Geistesbildner Darwins / Von Prof. Dr. Walther May

In der äußersten östlichen Ecke der Grafschaft Hampshire, etwa fünfzig englische Meilen südwestlich von London, liegt am Fuße eines mit Buchenwald bedeckten Kreidehügels in einem geschützten Tal das Dorf Selborne. Es besteht nur aus einer einzigen, dreiviertel Meilen langen Straße und zählt etwa 700 Einwohner. Dieses Dorf hat dadurch eine gewisse Berühmtheit erlangt, daß der Natur- und Altertumsforscher Gilbert White, der dort im Jahre 1720 geboren wurde und nach Vollendung seiner Studien in Oxford bis zu seinem 1793 erfolgten Tode dort wohnte, ihm ein literarisches Denkmal in seinem 1789 veröffentlichten Buche „Die Naturgeschichte und die Altertümer von Selborne" gesetzt hat, einem Buche, das epochemachend für die Naturgeschichte wurde. Anfangs zwar fand es keine Beachtung, und nicht weniger als dreizehn Jahre vergingen bis es eine zweite Auflage erlebte. Diese ließ die Altertümer als von lediglich lokalem Interesse fort und fügte einen Naturforscherkalender hinzu. Aber auch jetzt hatte das Buch noch wenig Erfolg, denn erst nach weitern elf Jahren erschien die dritte Auflage. Nun aber

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 16:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

trat es seinen Siegeszug durch England an, erschien in nicht weniger als achtzig verschiedenen Ausgaben und wurde das populärste naturgeschichtliche Buch des englischen Volkes. Wie viele englische Naturforscher sich an ihm gebildet haben, ist nicht festzustellen, von einem aber wissen wir aus seinem eigenen Bekenntnis, daß es ihn tief beeinflußt hat: von Darwin.

„Ich war stets geneigt, die Gewohnheiten der Vögel zu beobachten", schrieb er mit Rücksicht auf die Liebhabereien seiner Schulzeit am 17. Februar 1870 an den Physiologen Preyer, „und Whites Naturgeschichte von Selborne hatte damals viel Einfluß auf mein Sinnen." Und in seiner Autobiographie berichtet er: „Nachdem ich Whites Selborne gelesen hatte, machte es mir viel Freude, die Gewohnheiten der Vögel zu beobachten, und ich schrieb sogar Notizen darüber nieder. In meiner Einfalt wunderte ich mich, warum nicht alle Herren Ornithologen würden."

Diese beiden Äußerungen genügen, um zu beweisen, daß Whites „Selborne" zu den Büchern gehörte, die an Darwins geistiger Erziehung einen wesentlichen Anteil gehabt haben. Und wir können uns darüber nicht wundern, wenn wir einerseits die Naturanlagen Darwins und andererseits den Charakter des Werkes von White in Betracht ziehen. Kaum ein anderes Buch war Darwins auf Naturbeobachtung gerichtetem Wesen so gemäß, und kaum ein anderes konnte ihn deshalb so nachhaltig beeinflussen. Es soll unsere Aufgabe sein, diejenigen Elemente des Whiteschen Buches herauszuheben, die Beziehungen zu dem Lebenswerke Darwins haben.

Im Vorwort seiner Schrift legt der Verfasser dem Publikum die Idee einer Parochialgeschichte vor und meint, wenn ansässige Leute den Bezirken, in denen sie wohnen, einige Aufmerksamkeit schenken und ihre Gedanken über die sie umgebenden Gegenstände veröffentlichen würden, so könnten aus solchem Material die vollständigsten Landesgeschichten geschaffen werden. „Männer," schreibt er ferner an anderer Stelle, „die nur einen einzigen Distrikt bearbeiten, werden die Naturkenntnis mehr fördern als solche, die nach mehr streben, als womit sie möglicherweise vertraut sein können; jedes Königreich, jede Provinz sollte ihren eigenen Monographen haben."

Aber diese Monographen sollen keine Stubengelehrten sein, die in bloßen Beschreibungen der Naturobjekte und einigen Synonymen ihre Lebensaufgabe erblicken, sondern Beobachter und Sammler, die viel auf dem Lande wohnen. Von einem guten Ornithologen verlangt White, daß er die Vögel sowohl durch ihren Flug wie durch ihre Farben und Formen unterscheiden könne, auf dem Boden sowohl wie im Fliegen und im Busch so gut wie in der Hand. Und nicht weniger wie gegen die Stubenzoologie wendet sich der Monograph von Selborne gegen die Stubenbotanik. Nur zu gerechtfertigt sei der Vorwurf gegen die Pflanzenkunde, daß sie lediglich das Gedächtnis übe, ohne den Geist zu bilden, solange diese Wissenschaft weiter nichts sei als systematische Klassifikation. Aber der Botaniker sollte keineswegs mit einer Liste von Namen zufrieden sein, er sollte die Pflanzen philosophisch studieren, sollte die Kräfte der nützlichen Kräuter prüfen, sollte ihren Anbau fördern und den Gärtner, Pflanzer und Landwirt mit dem Phytologen verbinden. Nicht daß das System irgendwie beiseite gesetzt werden solle, denn ohne System würde das Feld der Natur eine pfadlose Wildnis sein, aber das System sollte dem Studium zum Mittel dienen und nicht sein Hauptzweck sein.

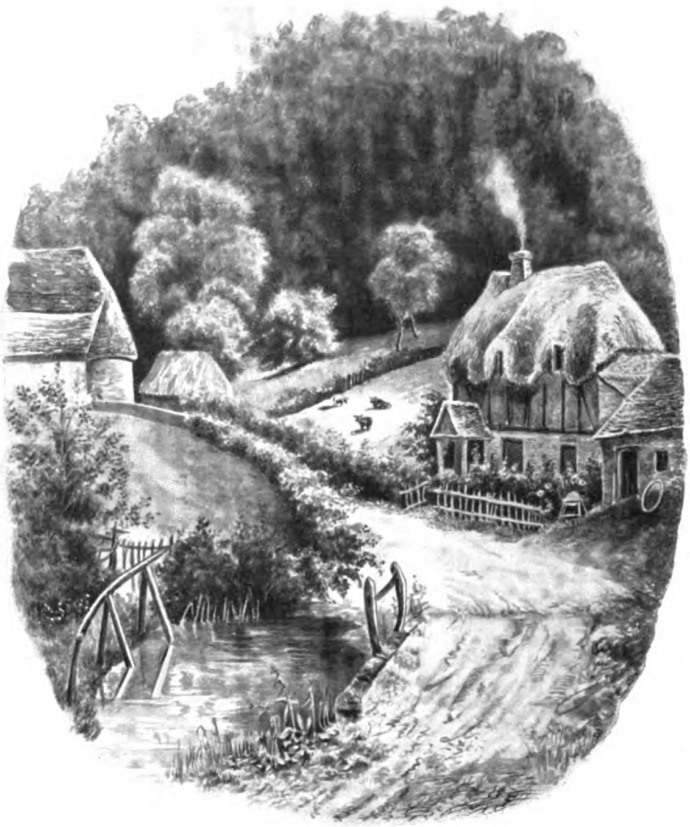
Wer den jungen Darwin kennt, der sammelnd und jagend durch die Wälder und Felder streifte und einen tiefen Abscheu vor aller Stubengelehrsamkeit im Herzen trug, und wer den ältern und alten Darwin kennt, der vierzig Jahre auf dem Lande lebte, im Verkehr mit seinen Tauben, Hühnern, Orchideen und Kletterpflanzen, der wird ermessen können, wie sehr der Geist des Whiteschen Buches seinem Geiste gemäß war.

In 44 Briefen an Thomas Pennant, den Verfasser einer „Britischen Zoologie" und in 66 Briefen an Daines Barrington, einen schriftstellernden Advokaten und Altertumsforscher, teilt Gilbert White die Resultate der vieljährigen Naturbeobachtungen mit, die er in der Gemeinde Selborne angestellt und denen er sein Leben gewidmet hatte. Er charakterisiert das Dorf und seine Umgebung, er berichtet über seine geologischen, zoologischen, botanischen und meteorologischen Verhältnisse. Er erzählt von den felsigen Hohlwegen, die nach Regengüssen und bei Frost groteske und wilde Ansichten bieten und den Naturforscher durch zahlreiche seltsame Farne entzücken, von den ausgedehnten Waldungen mit ihren mannigfaltigen tierischen und pflanzlichen Produkten und ihren drei Seen, von den alten Ulmen und Eichen, die beweisen, welchen beträchtlichen Umfang angepflanzte Bäume erreichen können, von den fossilen Muscheln, von den Fischen in den Bächen, von den Fröschen, Salamandern und Schlangen, von den Gewohnheiten einer gefangenen Landschildkröte, von den kleinen Spinnen, die in den Feldern bei schönem Wetter im Herbst umherschwärmen und einen stundenlangen Regen von Spinnweben verursachen, von dem Leben der Feld-, Haus- und Maulwurfsgrille, von der Zwergmaus und ihrem Nestbau, von der Wasserratte und ihrem Winterquartier, von dem Igel und seinen Jungen und vor allem von den Vögeln, ihrem Nestbau und ihren Wanderungen. Manche seiner Tiermonographien haben klassische Bedeutung erlangt, so sein Bericht über die Zwergmaus, der frühste, der über-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

haupt geschrieben wurde, und seine Beschreibungen der britischen Schwalben und Mauersegler.

Eine umfassende Naturgeschichte einer bestimmten Lokalität wird uns also von Gilbert White geboten, reich an solchen Beobachtungen und Erörterungen, die Darwin in einem Brief an Leonard Jenyns aus dem Jahre 1846 „unbedeutende Punkte in der Naturgeschichte" genannt hat, die ihm immer sehr interessant erschienen seien und deren Vernachlässigung durch spätere Schriftsteller er bedauerte. Das Interesse, das Darwin seiner ganzen Geistesanlage nach für solche Erscheinungen von Anfang an besaß, ist wohl durch das Studium von White noch erhöht und vertieft worden, wie es ihn ja unmittelbar zu ornithologischen Beobachtungen anregte. Aber der Einfluß des Buches war so nachhaltig, daß Darwin noch viele Jahre später, kurz nach seiner Übersiedelung nach Down, einen allerdings nicht vollendeten Versuch machte, für diesen seinen ländlichen Wohnsitz dasselbe zu unternehmen, was White für Selborne unternommen hatte. Unter Darwins nachgelassenen Papieren fand sich ein eigenartiges Fragment, das einen Bericht über die naturgeschichtlichen Verhältnisse von Down enthielt. Es charakterisiert in Form von Tagebuchaufzeichnungen die hügelige Kreidegegend mit ihren wasserlosen Tälern, ihren Walddickichten und Heckenwegen, ihren Feuersteinbetten und Sandhöhlen, ihren Blumen, Vögeln und Insekten. Es ist ganz im Geiste des Whiteschen Buches gehalten und jedenfalls nach seinem Vorbild geschrieben worden.



Selborne. (Nach einem alten Stich gezeichnet von C. Winkler)

Inwieweit sonst direkte und spezielle Anregungen von White für Darwin ausgegangen sind, läßt sich schwer feststellen. Der Darwinbiograph Grant Allen, der auch eine Ausgabe des Whiteschen Werkes herausgegeben hat, ist der Meinung, daß der Keim der Regenwurmtheorie zuerst durch eine Stelle in Whites Selborne in Darwins Geist gesenkt worden sei. Die Stelle findet sich im 35. Briefe an Daines Barrington und lautet:

„Landgüter, die häufigen Überschwemmungen ausgesetzt sind, sind immer arm; der Grund ist wahrscheinlich der, daß die Würmer ertränkt werden.... Regenwürmer, obgleich dem Anschein nach ein unbedeutendes und verächtliches Glied in der Kette der Natur, würden doch, wenn vernichtet, eine beklagenswerte Lücke hervorrufen. Denn die Würmer scheinen die großen Beförderer der Vegetation zu sein, die nur schlecht ohne sie gedeihen würde, indem sie den Boden durchwühlen und lockern, ihn für den Regen und die Wurzeln der Pflanzen durchlässig machen und Strohhalme, Stengel und Zweige hineinziehen, sowie hauptsächlich dadurch, daß sie so zahlreiche Erdklümpchen, Wurmwürfe genannt, heraufbringen, die als ihre Exkremente einen schönen Dünger für Korn und Gras bilden. Würmer bereiten wahrscheinlich neuen Boden für Hügel und Abhänge vor, von denen der Regen die Erde fortwäscht; und sie erzeugen wahrscheinlich Abhänge, um nicht fortgeschwemmt zu werden. Gärtner und Landwirte sprechen mit Verachtung von den Würmern.... Aber diese Leute würden finden, daß die Erde ohne Würmer bald kalt, hart und trocken und folglich unfruchtbar werden würde... Eine gute Monographie der Würmer würde viel Unterhaltung und Belehrung gewähren und ein weites und neues Feld der Naturgeschichte eröffnen."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hier haben wir in der Tat den Grundgedanken der Darwinschen Regenwurmtheorie, ob aber von hier die Anregung zu dieser ausging, erscheint doch zweifelhaft, wenn wir bedenken, daß Darwin selbst seinen Oheim Josiah Wedgwood als den Anreger nennt, der ihm auf seinem Landgut Maer Hall in Staffordshire mehrere Felder zeigte, auf denen Schichten von Kalk, Mergel und Kohlenstückchen durch die Tätigkeit der Regenwürmer mehrere Zoll tiefer gesenkt worden waren. Auch erwähnt Darwin in seinem Werk über die Bildung der Ackererde die angeführte Stelle von White nicht und sagt von ihm weiter nichts, als daß er schon vor langer Zeit die Ansicht als irrtümlich nachgewiesen habe, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen gesunde Würmer niemals oder sehr selten vollständig ihre Röhren des Nachts verließen. Jedenfalls beweist aber die Stelle über die Regenwürmer wie gleichartig die Forschungsrichtungen Whites und Darwins waren, was auch noch aus vielen andern Stellen der „Naturgeschichte von Selborne" hervorgeht.

Zunächst sei auf einige interessante Bemerkungen des Buches über künstliche Züchtung hingewiesen. White glaubt, daß alle Hunde im Naturzustande spitze aufrechte fuchsartige Ohren haben und daß hängende Ohren die Wirkung der Zuchtwahl sind. Er berichtet ferner von einem männlichen Dompfaffen, der in der Gefangenschaft seine Farbe durch den Einfluß der Nahrung veränderte. „In ungefähr einem Jahr", schreibt White, „fing er an schwarzbraun auszusehen, und indem er jedes Jahr dunkler wurde, war er nach vier Jahren kohlschwarz. Seine Hauptnahrung war Hanfsamen. Solchen Einfluß hat die Nahrung auf die Farbe der Tiere! Die bunten und gefleckten Farben der domestizierten Tiere sind wahrscheinlich der reichlichen, verschiedenartigen und ungewöhnlichen Nahrung zu verdanken."

Eine weitere Beobachtung Whites bezieht sich auf die Schafe. Er findet es bemerkenswert, daß westlich vom Adurfluß alle Herden Hörner, glatte weiße Gesichter und weiße Beine haben, sobald man aber den Fluß ostwärts überschritten hat, alle Herden mit einemmal hornlos werden, schwarze Gesichter mit einem weißen Büschel von Wolle auf ihrer Stirn und gefleckte Beine haben.

Mancherlei Bemerkungen des Whiteschen Buches beziehen sich auf die Anpassungen der Tiere. Der Bau des Fußes beim Mauersegler wird als ein höchst seltener und eigentümlicher bezeichnet, der aber sehr schön den Zwecken, zu denen er gebraucht wird, angepaßt sei. Die Beziehungen zwischen dem Bau des Schnabels und Magens der Vögel zu der Art ihrer Nahrung werden wie folgt besprochen: „Es erscheint kaum möglich, daß ein weichschnäbliger Vogel dieselbe Nahrung zu sich nehmen sollte wie ein hartschnäbliger; denn jener hat einen dünnhäutigen Magen, der seiner zarten Nahrung gemäß ist, während dieser einen stark muskulösen Magen hat, der gleich einer Mühle mit Hilfe von kleinen Kieseln das Verschluckte zermalmt."

Von besonderem Interesse ist eine Stelle im 8. Briefe an Pennant, worin er bemerkt, daß sich alles Vieh während der heißen Tagesstunden an die Teiche des Wolmerwaldes zurückzieht und dort während dieser Zeit viel Dung fallen läßt, in dem dann Insekten nisten und so Nahrung für die Fische verschaffen. „So verwendet die Natur", fügt er hinzu, „die eine große Ökonomin ist, die Erquickung eines Tieres zur Erhaltung eines andern."

Zahlreich sind die Notizen Whites, die sich auf die Instinkte und geistigen Fähigkeiten der Tiere beziehen. Für einen denkenden Geist scheint ihm nichts wunderbarer als jener frühe Instinkt, der jungen Tieren die Lage ihrer natürlichen Waffen anzeigt und sie befähigt, sie zu gebrauchen, sogar ehe sie gebildet sind. So wird ein junger Hahn mit seinen Füßen fechten, noch ehe seine Sporen gewachsen sind und ein Kalb oder Lamm mit dem Kopfe stoßen, ehe seine Hörner hervorgesproßt sind. So werden junge Ottern zu beißen versuchen, ehe ihre Giftzähne existieren.

Aus der furchtlosen Geringschätzung, die Ringamseln für Menschen und Flinten zeigen, schließt White, daß sie wenig an belebte Plätze gewöhnt sind und verweist auf die Erzählung der Seefahrer, daß auf der Insel Ascension und in andern wüsten Gegenden die Vögel so wenig mit der menschlichen Gestalt bekannt sind, daß sie sich auf die Schultern des Menschen setzen.

Als ein Beispiel bemerkenswerten Scharfsinns der Vögel führt White einen Zaunkönig an, der in einer Hecke seiner Felder gebaut hatte. Diesen Vogel hatte er beobachtet, als er auf dem Neste saß, ohne ihn jedoch zu stören. Einige Tage später konnte er das Nest nicht finden, bis er zufällig ein großes Bündel von langem grünen Moos aufhob, das sorglos über das Nest geworfen war, um das Auge jedes unverschämten Eindringlings zu täuschen.

Wie in diesem, so machte auch in einem andern von White mitgeteilten Falle die Mutterliebe die Vögel erfinderisch. Der Fliegenschnäpper baute alljährlich in den Wein, der an den Mauern des Whiteschen Hauses wuchs. Ein Paar dieses kleinen Vogels hatte eines Jahres unvorsichtigerweise sein Nest an einen kahlen Zweig gebaut, vielleicht zu einer schattigen Zeit. Als aber eine heiße sonnige Zeit kam, ehe die Brut halb flügge war, wurde die Reflexion der Mauer unerträglich und würde unvermeidlich die zarten Jungen vernichtet haben, wenn die Eltern nicht während der heißen Stunden mit ausgebreiteten Schwingen über dem Neste geschwebt und die Hitze von ihrer leidenden Brut abgehalten hätten. (Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 10

6. Februar 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Ein Geistesbildner Darwins / Von Prof. Dr. Walther May

(Schluß).

Auch der Mangel an Nahrung vermag die Erfindungsgabe der Vögel zu wecken. White sah wie bei tiefem Schnee die Kohlmeisen mit ihrem Rücken abwärts hängend, Strohhalme der Länge nach aus den Dächern der mit Stroh gedeckten Häuser zogen, um die Fliegen herauszupicken, die zwischen ihnen verborgen waren, und sie taten dies in solchem Umfang, daß sie die Dächer ganz verdarben und ihnen ein rauhes Aussehen gaben.

Beispiele dafür, daß der Nestbauinstinkt der Vögel variiert und sich den Umständen des Platzes anpaßt, weiß White ebenfalls mitzuteilen. „Jede Vogelspezies", sagt er, „hat ihre eigentümliche Art des Nestbaues; aber in den Dörfern um London, wo Moos und Wollfäden kaum zu finden sind, hat das Nest des Buchfinken nicht jenes elegante Aussehen, noch ist es so hübsch mit Flechten verziert wie in den mehr ländlichen Gebieten, und der Zaunkönig ist gezwungen, sein Nest aus Stroh und trockenem Gras zu bauen, was ihm nicht jene Rundlichkeit und Kompaktheit verleiht, die für die Gebäude dieses kleinen Architekten so charakteristisch ist. Ferner ist das gewöhnliche Nest der Hausschwalbe halbkugelig; wo aber ein Sparren, Balken oder Gesims im Wege steht, ist das Nest so ausgeführt, daß es sich dem Hindernis anpaßt und flach, oval oder abgeplattet wird."

Einen starken Beweis dafür, daß der Instinkt der Vögel auch irren kann, sieht White in dem Benehmen einiger Schwalben, die in der Nachbarschaft seines Wohnsitzes Jahr für Jahr in Fensterecken bauten, die so seicht waren, daß die Nester bei jedem starken Regen weggewaschen wurden, was aber die Vögel nicht veranlaßte, den Ort ihres Nestbaues zu wechseln. „So ist der Instinkt", sagt White, „eine höchst wunderbare ungleiche Fähigkeit, in manchen Fällen so sehr über der Vernunft, in andern so weit darunter."

Besonders eingehende Betrachtungen widmet White dem Geselligkeitstrieb der Tiere. Er spricht von einem wunderbaren Geist der Geselligkeit in der Tierschöpfung, unabhängig von der Geschlechtsliebe und erinnert dabei an die Zusammenrottung geselliger Vögel im Winter, an die Pferde, die, obgleich ruhig in Gesellschaft, keine Minute allein im Felde stehen wollen, an die Ochsen und Kühe, die nicht allein fressen wollen sondern die schönste Weide vernachlässigen die nicht durch Gesellschaft empfohlen ist, und an den Herdentrieb der Schafe. Aber er findet diesen Trieb auch bei Tieren, die nicht zu derselben Spezies gehören. Er berichtet von einem Reh, das zusammen mit Kühen aufgezogen wurde, mit diesen ins Feld ging und in den Hof zurückkehrte. Eine intelligente Person erzählte White von einer Freundschaft zwischen einem Pferd und einer Henne. Einer seiner Freunde hatte einen kleinen hilflosen Hasen zu sich genommen, den die Diener mit einem Löffel ernährten; um dieselbe Zeit bekam seine Katze Junge, und diese wurden getötet und begraben. Der Hase war bald verloren, und man vermutete, daß er durch einen Hund oder eine Katze getötet worden sei. Indes, nach ungefähr 14 Tagen, als der Herr in seinem Garten in der Abenddämmerung saß, beobachtete er seine Katze, die mit aufgerichtetem Schwanz gegen ihn hintrottete und Laute des Wohlgefallens von sich gab, so wie sie es gegen ihre Jungen zu tun pflegen. Hinter ihr hüpfte etwas her das sich als der Hase erwies, den die Katze mit ihrer Milch ernährt hatte und den sie auch weiterhin mit großer Zuneigung beschützte.

Im 43. Briefe an Barrington gibt White eine Charakteristik der Vogelsprache. „Viele Vögel", sagt er, „haben verschiedene Töne und Stimmen, um ihre verschiedenen Leidenschaften, Bedürfnisse und Gefühle auszudrücken wie Zorn, Furcht, Liebe, Haß, Hunger usw. Alle Spezies sind nicht gleich beredsam; einige sind wortreich und fließend in ihren Äußerungen, während andere auf wenige wichtige Töne beschränkt sind; kein Vogel ist, wie die Fische, ganz stumm, obgleich manche ziemlich schweigsam sind. Die Sprache der Vögel ist sehr alt und wie andere alte Formen der Sprache sehr elliptisch: wenig wird gesagt, aber viel gemeint und verstanden."

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

In einem andern Briefe bezeichnet White den Gesang der Vögel als die Wirkung der Rivalität und schreibt dem Geist der Eifersucht hauptsächlich, die gleichmäßige Verteilung der Vögel im Frühling über die Oberfläche des Landes zu. Damit betritt er das Gebiet der Erscheinungen, die Darwin durch seine Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl zu erklären versuchte. Ausführlicher verbreitet sich White darüber im 6. Briefe an Barrington, wo er schreibt: „Der Grund, warum das Geschlecht der Vögel in ihrem ersten Gefieder so schwer unterschieden werden kann, ist ohne Zweifel, wie Sie sagen, der, daß sie sich nicht vor dem folgenden Frühling zu paaren und ihre elterlichen Pflichten zu erfüllen haben. Da Farben die hauptsächlichste äußere geschlechtliche Verschiedenheit bei Vögeln zu sein scheinen, so treten sie nicht eher auf, als bis die geschlechtlichen Triebe sich zu regen beginnen. Und dasselbe gilt von den Säugetieren; bei ihnen unterscheiden sich die Geschlechter in ihren frühern Tagen nur wenig; aber wenn sie reifer werden unterscheiden Hörner und zottige Mähnen, Bärte und kräftige Muskeln usw. das Männchen stark vom Weibchen. Wir können auch unser eigenes Geschlecht anführen, wo ein Bart und strengere Züge gewöhnlich für das männliche Geschlecht charakteristisch sind; aber diese geschlechtliche Verschiedenheit erscheint nicht im frühen Leben."

Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß durch diese Bemerkungen Whites das Interesse Darwins für die sekundären Sexualcharaktere der Tiere geweckt worden ist, besonders da er in seiner Autobiographie schreibt, daß der Gegenstand der geschlechtlichen Zuchtwahl ihn „immer sehr bedeutend interessiert" habe. Zudem wird White gerade in Darwins Arbeit über geschlechtliche Zuchtwahl wiederholt zitiert. So beruft sich Darwin auf ihn als Gewährsmann für die Tatsache, daß die Hausgrille, wenn sie während der Nacht überrascht wird, ihre Stimme erschallen läßt, um ihre Genossen zu warnen. So verweist er auf die von White mitgeteilten Tatsachen, aus denen hervorgeht, daß von den Rebhühnern die Männchen im südlichen England in beträchtlicher Überzahl vorhanden sind, daß kleine Bruten männlicher Rebhühner zeitig im Jahre vorkommen und daß Eulen, Sperlinge und Rebhühner sehr bald wieder einen neuen Gatten finden, wenn sie zu Witwern oder Witwen gemacht worden sind. So nennt er endlich White als Vertreter der Ansicht, daß das Singen der Vögel beinahe ausschließlich „die Wirkung der Rivalität und Eifersucht" sei und nicht zu dem Zwecke ausgeübt werde, ihre Genossen zu bezaubern.

Im übrigen habe ich außer dem bereits erwähnten Zitat in der „Bildung der Ackererde" noch drei Stellen in Darwins Werken gefunden, an denen White erwähnt wird. Zwei davon finden sich in der nachgelassenen Abhandlung über den Instinkt und betreffen den Zaunkönig der die Öffnung seines Nestes versteckte weil er durch den Beobachter gestört wurde, und die Hausschwalben, die Jahr für Jahr ihre Nester an einer den Regengüssen ausgesetzten Mauer bauten, wo sie regelmäßig heruntergewaschen wurden. Das dritte Zitat findet sich in dem Werk über das Variieren der Tiere und Pflanzen und bezieht sich auf die Vererbung des Geschmacks für Pflanzenkost bei Hunden auf den polynesischen Inseln und in China.

So hat Whites „Selborne" nicht nur den Knaben Darwin zu ornithologischen Beobachtungen angeregt, sondern auch dem gereiften Forscher als Quelle für mancherlei Tatsachen zur Unterstützung seiner Theorie gedient. Wie aus dem von Rutherford herausgegebenen Katalog der Bibliothek Darwins hervorgeht, enthielt diese zwei Exemplare des Whiteschen Buches, eine Ausgabe vom Jahre 1825, die von Darwin stets zitiert wird, und eine mit Anmerkungen von Leonard Jennyns aus dem Jahre 1843.

Zum Schluß sei noch einer interessanten Übereinstimmung zwischen den Ansichten Darwins und Whites in einer geologischen Frage gedacht. Darwin hat sich wiederholt mit großer Entschiedenheit gegen den Versuch ausgesprochen, die geographische Verbreitung der Tiere und Pflanzen durch die Annahme einer größern Ausdehnung der Kontinente in frühern geologischen Zeiten zu erklären. Seine diesbezüglichen Erörterungen erinnern ganz an das, was White im 24. Briefe an Pennant schrieb: „Ihre Frage bezüglich jener Tiergattungen, die Amerika eigentümlich sind, nämlich wie und von wo sie dahin kamen, ist zu verwickelt für mich, um sie zu beantworten und doch so begreiflich, um mich oft zu beschäftigen. Wenn man die Schriftsteller darüber ansieht, so findet man wenig Befriedigendes. Geistreiche Leute werden leicht plausible Gründe vorbringen, um irgendeine Theorie, die sie verteidigen wollen, zu unterstützen; aber dann ist es das Unglück, daß die Hypothese des einen eben so gut wie die des andern ist, da sie alle auf Vermutungen beruhen. Die letzten Schriftsteller dieser Art lassen Amerika bis zur Westküste Afrikas und dem Süden Europas reichen und brechen dann den Isthmus ab, der den Atlantik überbrückte. Doch dies heißt von einer sehr gewaltsamen Maschinerie Gebrauch machen: es ist eine Schwierigkeit, die der Einmischung eines Gottes wert ist. Incredulus odi."

Die Stelle beweist wieder, wie viele Berührungspunkte zwischen White und Darwin bestehen. Ohne Zweifel war der Geist des Whiteschen Buches, das dem Schulknaben bereits in die Hände fiel, ganz dazu angetan, die instinktiven Neigungen Darwins zu wecken und seine Selbsterziehung zum Naturforscher zu fördern.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Vogelschutz / Von Dr. Marshall

Mit 11 Abbildungen nach Freiherr v. Berlepsch.

Es ist ein ziemlich junger Zweig der Wissenschaft, der den Schutz der nützlichen Vögel systematisch betreibt. Dies mag wohl daran liegen, daß die Menschheit erst durch Schaden klug wurde und es einsah, was wir den gefiederten Hilfstruppen verdanken, nachdem deren Zahl, infolge äußerer, feindlicher Umstände, zum großen Teil menschliche Einrichtungen und Maßnahmen, immer mehr zurückgegangen war.

Wenn wir von nützlichen Vögeln reden, so meinen wir in der Hauptsache diejenigen, die sich von Insekten ernähren, die also eine Art von forst- und landwirtschaftlicher, bis zu einem gewissen Grade vielleicht auch hygienischer Wohlfahrtspolizei bilden; sodann wären die Raubvögel mit zu erwähnen, soweit sie im wesentlichen ihren Konsum löblicher Weise auf kleine Nager, Schlangen und Kerbtiere beschränken. Den nächsten Rang können wir den Vögeln einräumen, die uns in gastronomischer Hinsicht angenehm sind, wenn sie auch sonst nichts besonders nutzbringendes leisten, also dem Federwild. Ein weniger in Betracht kommender, aber vielleicht doch nicht ganz von der Hand zu weisender nützlicher Faktor ist die geographische Pflanzenverbreitung durch körner- und samenfressende Vögel. Was endlich uns Deutschen unsere gefiederten Sänger für Gemütswerte darstellen, wollen wir ja nicht zu gering anschlagen. Was wäre uns der herrlichste Wald, wenn ihn nicht muntere Vogelstimmen belebten! Und mit welcher Freude erfüllt uns im Vorfrühjahr der erste Amselschlag und läutet in unserm Herzen den Einzug des jungen Lenzes ein. Um uns den Nutzen, den unsere Vögel stiften, recht vergegenwärtigen zu können, wollen wir uns einmal ausmalen, wie es bei uns aussehen würde, wenn wir keine Vögel hätten. Und zwar wollen wir das Bild betrachten, das eine Gegend bieten würde, in der die Vögel ausgerottet wären, denn das ist ganz etwas anderes, als wenn es überhaupt keine Vögel gäbe. Im letzteren Falle würde sicherlich eine andere Tiergruppe dazu berufen sein, die Kleintierwelt im Zaume zu halten und ihrer Vermehrung Maß und Ziel zu setzen. Sind aber die Polizeiorgane erst im Laufe der Zeit der Vernichtung anheimgefallen, so ist's mit der Ordnung vorbei, die kleinen Schädlinge können sich immer mehr ausbreiten und das natürliche Gleichgewicht ist gestört. Unsere schönen Forsten würden recht bald von Raupen kahl gefressen sein und, somit ihrer atmenden Organe beraubt, in kurzer Frist eingehen, um, in ihren Holzteilen von den verschiedensten Insekten, sowie deren Larven kreuz und quer zernagt, bald raudigen Flächen von Mulm und Moder zu weichen. Die Folgen, die solch ein allgemeiner Verfall auf die Volkswirtschaft, ferner auch auf die klimatischen Verhältnisse ausüben würde, sind unabsehbar. Solchem Unheil beugen nun hauptsächlich unsere Vögel vor, die wir daher als natürliche Forstschutzbeamte allerersten Ranges hegen und pflegen müssen. Einem ähnlichen Schicksal, wie es für die Wälder ausgeführt wurde, würden ohne die Vögel wohl auch unsere Kulturgewächse, unsere Felder entgegensehen und die dem Menschen persönlich lästigen oder gefährlichen Insekten würden in unerhörter Weise überhand nehmen.

Solche und ähnliche Überlegungen, zum Teil wohl auch Erfahrungen, wie sie namentlich die Amerikaner machen mußten, haben zu den Maßnahmen geführt, die wir als Vogelschutz zusammenfassen. Es ist ein edler Zweck, die gefiederten Freunde zu schützen, allerdings mit einer soliden egoistischen Grundlage. Die Männer jedoch, denen wir die Organisation eines Vogelschutzes verdanken, handelten lediglich aus warmem Herzen und Liebe zu den Tieren, nämlich der verstorbene Hofrat Liebe in Gera, ferner Regierungsrat Körig und vor allen Dingen Freiherr Hans von Berlepsch, dem zur praktischen Durchführung des Vogelschutzes Terrain genug zur Verfügung steht.

„Lernet erst das Leben der Vögel genau kennen, wenn Ihr sie mit rechtem Erfolg schützen wollt", sagt Liebe. Was der einen Vogelart zuträglich ist, kann einer andern Art wiederum schädlich und hinderlich sein, „ein jedes Tierchen hat sein Pläsierchen."

Zur Kenntnis des Vogellebens gehört auch die Kenntnis der Gefahren, denen der Vogel ausgesetzt ist; wie könnten wir ihn sonst wohl mit Erfolg schützen, wir wüßten ja gar nicht wogegen. Es droht dem Federvölkchen Unheil genug, einerseits aus natürlichen Ursachen, anderseits auch aus nicht natürlichen, wie sie die sich immer mehr ausbreitende menschliche Technik und Industrie mit sich bringt. Als natürliche Gefahren kommen hauptsächlich Witterungseinflüsse, wie Kälte oder Unwetter in Betracht, ferner Mangel an Nahrung und endlich tierische Feinde. Weit zahlreicher sind aber die Gefahren, die der Mensch, zum größten Teile freilich ohne seine Absicht, den Vögeln bereitet. Abgesehen von nichtsnutzigen Jungen und dem bei uns glücklicherweise fast gänzlich abgeschafften Vogelfang sind es die Stätten der Industrie und unsere Verkehrsmittel, die den Vögeln den Tod bringen oder sie aus einer Gegend vertreiben. Manch armer Zugvogel zerstößt sich das Köpfchen an nächtlich erleuchteten Fabrikfenstern oder an weithin strahlenden Leuchttürmen. Welch ein verderbliches Hindernis den Vögeln Telephon- und Telegraphendrähte sind, hat Liebe statistisch untersucht. Ferner gedenken wir chemischer Fabriken

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Hüttenwerke, die die Luft vergiften. Alle Vegetation in ihrem Umkreis verdorrt und kein Vogel vermag in ihrer Nähe zu existieren. Damit noch nicht genug, die menschliche Erwerbssucht holzt bisweilen ganze Forsten ab, ohne zu fragen, wo die kleinen Bewohner bleiben sollen, denen wir doch Dank schuldig sind. Das ureigene Element der Vögel, das Luftmeer, hat sich der Mensch nun auch erobert, was mögen ihnen mit der Zeit für neue Verhängnisse hieraus erwachsen?

Wir haben hier in Kürze die hauptsächlichsten Gefahren angedeutet, denen die Vögel ausgesetzt sind; was ist nun dagegen zu tun? Allerdings können wir den Tieren nicht in allen Fällen Schutz gewähren, aber es gibt immerhin zahlreiche Übel, gegen die des Menschen Hand hilfreich einzugreifen vermag. Wenden wir zunächst unser Augenmerk einigen allgemein schützenden Maßnahmen zu. Eine der elementarsten Bedingungen für den Vogelreichtum ist eine rationelle Bewirtschaftung der Forsten. Mit der Abholzung derselben muß eine entsprechende Aufforstung Schritt halten, sonst kommen für die Vögel harte Zeiten, Wohnungsnot und Nahrungsmangel; ein Teil von ihnen geht, schutzlos umherirrend, zugrunde, die übrigen wenden sich gastlicheren Gegenden zu. Die Amerikaner haben, um Ackerland zu gewinnen, Waldungen von riesiger Ausdehnung völlig dem Erdboden gleichgemacht und zu spät eingesehen, wie sehr sie sich am eigenen Leibe geschadet hatten, indem sie hierdurch die Vogelwelt dezimierten. Wie bei den Yankees alles gleich ins Große betrieben wird, übt man nun Vogelschutz par force und gibt Summen dafür aus, die bei vernünftigem Forstwirtschaftsbetrieb, sowie allerdings bei der Einschränkung sonstiger Dumm- und Roheiten, wie Vogelfang und Vogeljagd, erspart werden könnten. Was das vogelstellende Jungdeutschland anbetrifft, so können hier eine tüchtige Tracht Prügel und die Tätigkeit wachsamer Aufsichtsorgane Wunder wirken; viel kann auch durch den Unterricht erreicht werden. Die Jugend hat ein empfängliches Herz, leicht ist bei den Kindern die Liebe zur Natur und ihren Geschöpfen zu wecken. Gewerbsmäßiges Vogelstellen ist durch strenge Verordnungen der Regierungen fast gänzlich zum Verschwinden gebracht worden. — Auf die Niederhaltung tierischer Feinde kommen wir andern Ortes zurück.

Hat man das möglichste getan, um den Vögeln ein gesichertes Gebiet zu verschaffen, so muß man ihnen auch günstige Gelegenheiten bieten, sich recht zahlreich darin anzusiedeln. Dies wird schon seit langer Zeit durch Anbringen von Nistkästen angestrebt. Freilich mit recht verschiedenem Erfolge. Eines schickt sich eben nicht für alle; die Vögel sind zum Teil ein recht wählerisches Völkchen. Wir werden sehen, wie vielerlei Umständen bei der Herstellung einer künstlichen Nisthöhle Rechnung zu tragen ist, wenn man wirklich nützliche Vögel hineingewöhnen und nicht nur für Freund Spatz einen willkommenen Zufluchtsort schaffen will. Hofrat Liebe fertigte unter Anwendung seiner reichen Erfahrungen Nisthöhlen, die von Meisen recht gern angenommen wurden und an denen er das Eindringen der Sperlingsgesellschaft durch einen möglichst geringen Durchmesser des Flugloch auf die einfachste Weise verhindert glaubte. Dieser Durchmesser, der mindestens 29 mm betragen muß, reicht jedoch nach Berlepsch noch aus, um dem Sperling, namentlich dem Feldsperling Durchschlupf zu gewähren, eine sperlingssichere Nisthöhle gibt es daher nicht. Die idealste Nisthöhle ist selbstverständlich die, welche die natürlichste ist, die am meisten derjenigen gleicht, die sich der Vogel selbst verfertigt und möglichst wenig des Menschen kunstfertige Hand verrät. Hieraus geht schon zur Genüge hervor, wieviel von den grün- oder buntlackierten Vogelhäuschen zu halten ist, wie wir sie manchmal die Natur verunzieren sehen und die in den meisten Fällen viel mehr den Zweck einer Vogelscheuche verrichten, als daß sie die Vögel anlocken, sich in ihnen niederzulassen. Die naturgemäßeste Nisthöhle aber verdanken wir dem Freiherrn von Berlepsch. Derselbe hatte beobachtet, daß in der Natur verlassene Spechthöhlen gern von einer Menge nützlicher Vögel bezogen werden, und so kam er auf den glücklichen Gedanken, Nistkästen herzustellen, die eine möglichst genaue Wiedergabe der natürlichen Spechthöhle bildeten. Eine solche Höhle zeigt im Längsschnitt eine ungefähr flaschenförmige Gestalt und läuft am Boden in eine etwas zugespitzte Mulde aus. Das Flugloch ist kreisrund und steigt nach innen in einem Winkel von 4°, wodurch erreicht wird, daß das Regenwasser nicht in die Höhle hineinläuft, sondern nach außen abfließt. Die Weite des Flugloch ist innerhalb der gleichen Vogelspezies die gleiche. Diese Höhle wurde nun von Berlepsch im Prinzip genau nachgebildet und mit einigen, mit feinem Verständnis getroffenen, technischen Vervollkommnungen versehen, die den kleinen Bewohnern nur willkommen sein können. Die Wandung der Nisthöhle muß stets eine gewisse Dicke haben, um Temperaturschwankungen vorzubeugen, sowie um Resonanzgeräusche und sonstige akustische Störungen, die die Insassen erschrecken und vertreiben würden, zu vermeiden. Unterhalb des Flugloches sind in der Berlepschschen Nisthöhle Querrillen angebracht, als bequemer Haltepunkt für die Füßchen der Einmieter. Besondere Sorgfalt hat Berlepsch auf die genaue Nachbildung des spitzmuldenförmigen Bodens der Höhle verwandt, da er die große Bedeutung eben dieser Form erkannt hatte. Es gibt nämlich Höhlenbrüter, die

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

keine Nester bauen, sondern ihre Eier auf eine Unterlage von Baummehl direkt auf den Höhlenboden legen. Die Gestalt desselben bedingt, daß die Eier zusammengehalten werden und unter günstigster Wärmeausnutzung bebrütet werden können. Auf Böden dagegen, die flach oder gar höckerig sind, rollen die Eier auseinander und das Vogelweibchen ist in seinem Brutgeschäft gestört, da es ihm unmöglich ist, mit seinem kleinen Leibe die Eier zu decken und allen die nötige Wärme zukommen zu lassen. Der Boden der künstlichen Nisthöhle wird mit einem Gemisch flach, oder mit Buckeln versehen, die Wände sind stellenweise so dünn, daß sie mit geringem Kraftaufwand eingedrückt werden können, in schlimmeren Fällen dagegen ist die eigentliche Nisthöhle so eng, daß der Vogel, für den sie bestimmt sein soll, gar nicht hineingelangen kann. Glücklicherweise hat Berlepsch daraufhin seine Nistkästen durch ein gesetzlich geschütztes Warenzeichen kenntlich gemacht, so daß der Vogelfreund nicht mehr der Gefahr ausgesetzt ist, auf solche betrügerische Nachahmungen hereinzufallen. Der Erfolg der Berlepschschen Nisthöhlen hängt nun natürlich

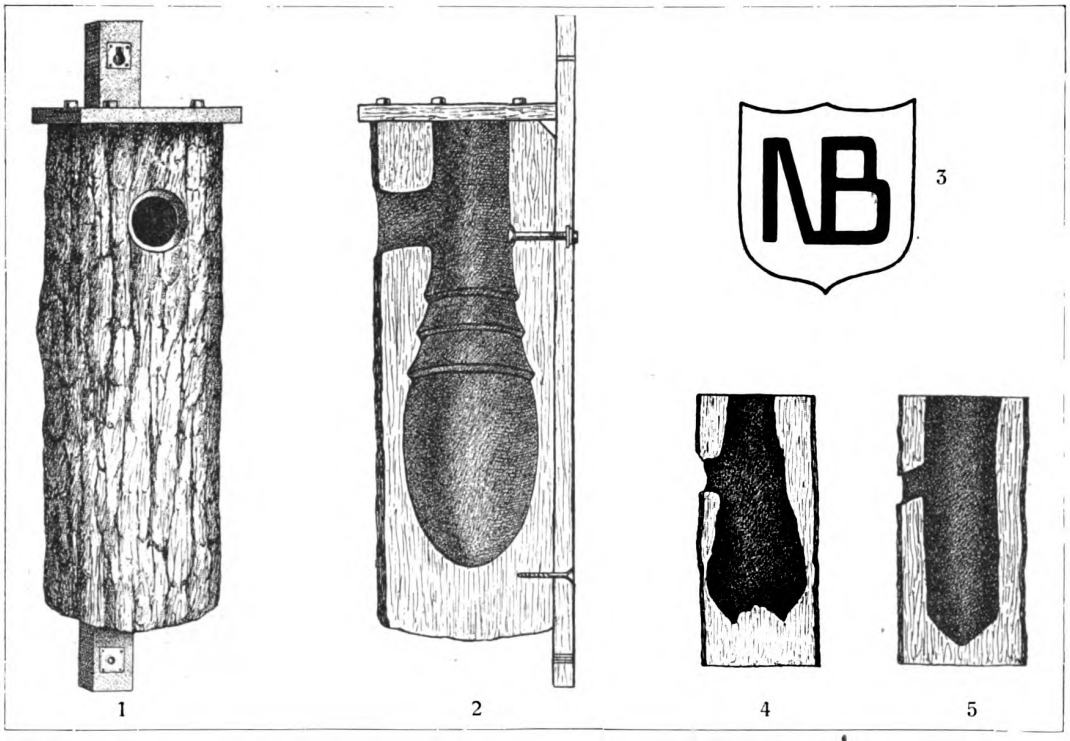
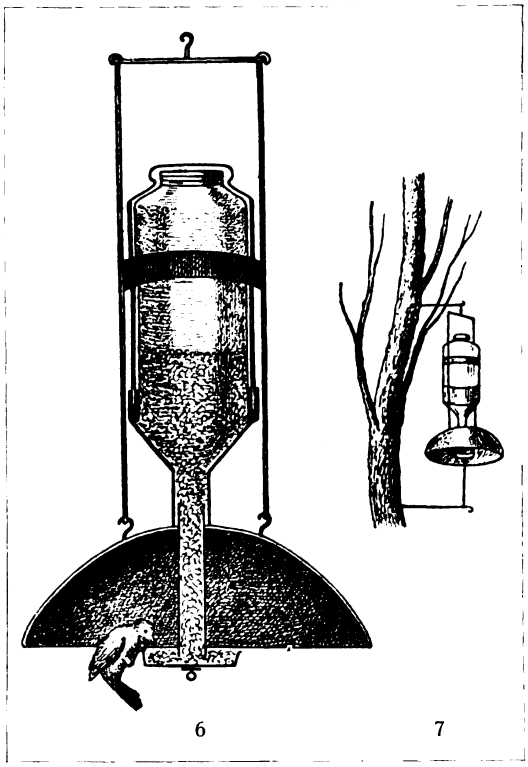


Abb. 1–2 = Berlepsch'sche Nisthöhle von außen und im Längsschnitt. Abb. 3 = Berlepsch'sches Warenzeichen. Abb. 4–5 = Wertlose Nachahmungen.

von Sägemehl und Erde bedeckt. Äußerlich gab Berlepsch seiner Nisthöhle die Gestalt eines mit einer Aufhängeleiste versehenen Stammstückes, als Material dient ein Stück Erlen-, Birken-, Kiefernholz oder sonst eine Holzart, die nicht leicht rissig wird. Ein Wort noch über wertlose Nachahmungen der Berlepschschen Nisthöhle. Wie es mit wirklich guten Dingen zu geschehen pflegt, so finden auch Berlepschs Fabrikate bedeutenden Absatz. Da hiemit naturgemäß eine entsprechende Einnahme verbunden ist, so fanden sich bald geschäftige Geister, die bei dieser Gelegenheit ihr Profitchen zu machen hofften. Sie schufen Nistkästen, die dem Berlepschen äußerlich glichen wie ein Ei dem andern; sägte man dieselben indessen auseinander, so präsentierte sich ihre ganze innere Schlechtigkeit. Im besten Falle ist der Boden davon ab, ob sie zur richtigen Zeit, an günstigen Orten und auch sonst nach Vorschrift aufgehängt werden. Der beste Zeitpunkt zum Anbringen von Nistkästen ist naturgemäß der Spätherbst, damit den Vögeln, die im Winter bei uns bleiben, ein Unterschlupf geboten wird; doch kann man noch bis in den März hinein mit Erfolg Nisthöhlen aufhängen. Für Meisen, Gartenrotschwänzchen und Kleinspechte bringt man die Nisthöhlen an Bäumen oder Hauswänden an, in Obstgärten oder Wäldern, speziell jungen Beständen, in einer Höhe von 2—4 m, womöglich an durch Gebüsch geschützten Stellen, am besten durch überhängende Zweige verdeckt. Die etwas anders konstruierten Nisthöhlen für Stare und Buntspechte, die übrigens auch von den eben erwähnten Vögeln angenommen werden, hängt man 4—5 m hoch an

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



6 7

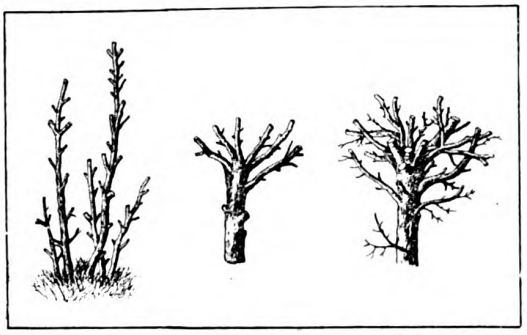
Abb. 6 = Automatische Futterglocke.
Abb. 7 = Montierung der automatischen Futterglocke.

Bäumen oder Häusern in Ortschaften auf für den Star, für Buntspechte dagegen in Wäldern, Gärten oder Anlagen, zweckmäßig 2—4 m hoch. Jeder Vogelart hier gerecht zu werden, würde zu weit führen. Der Vogelfreund muß ja die Lebensgewohnheiten seiner Pfleglinge hinlänglich kennen, um ihren Wohnungen den richtigen Platz anzuweisen. Den Spechten wird er Heimstätten in Wäldern oder Parks bieten, den Mauerseglern gewährt er ein luftiges Asyl an hohen Gebäuden oder Türmen. Der Liebhaberei des Wiedehopfes für die Fauna des Rinderkotes wird der Vogelkundige gebührend Rechnung tragen und dafür sorgen, daß dieser in der Nähe von Viehtriften seine Behausung findet. So gibt es eine Menge kleiner Wünsche und Bedürfnisse, die erfüllt werden müssen, wenn sich die Vögel wohl fühlen sollen. Ein liebevoller und sorgsamer Vogelvater wird dann aber auch Freude an seinen Schutzbefohlenen erleben; so teilt Berlepsch mit, daß von 2500 Nisthöhlen, die er aufgehängt hat, 90 % von nützlichen Vogelarten bewohnt werden.

Außer unseren Höhlenbrütern müssen aber auch die Freibrüter bedacht werden und Gelegenheit erhalten, ihr Nestchen in schützendem Versteck zu bauen. Hierzu dient die Anlage sogenannter Vogelschutzgehölze. Nach Berlepsch wählt man zu diesen Gehölzen hauptsächlich Weißdorn, unter dem Weiß- und Rotbuchen gleichmäßig zu verteilen sind, ferner Wildrose, wilde Stachelbeere, eine Abart der wilden Johannisbeere (Ribes pumilum) und die beiden Arten der Heckenkirsche. Es sind dies alles Holzarten, die im Schatten gut gedeihen und, was auch sehr wesentlich ist, durch Schnitt zu starker Verästelung gebracht werden. Die Pflanzen werden, abgesehen von den Buchen, unter sich zu Gruppen vereinigt, dann werden dazwischen noch niedrig bleibende Koniferen, Wachholder- und Hollunderbüsche gesetzt. Einige Bäume, Obstbäume, Eichen oder Ebereschen ragen als Schattenspender über das Gehölz empor. Zum Schutz der Anlage dient eine dichte Wildrosenhecke. Nachdem man das Gehölz nun drei bis vier Jahre dem Wachstum überlassen hat, erfolgt der erste Abtrieb. Die Pflanzen werden mit Ausnahme der Gruppen- und Hochbäume dicht über dem Boden abgeschnitten, wodurch man ein buschartiges Wachstum erzielt. Nach weiteren drei bis vier Jahren erfolgt der zweite Abtrieb; jetzt werden aber die Büsche zum Teil in verschiedener Höhe geschnitten, etwa $^1/_2$, 1 und $1^1/_2$ Meter über der Erde. Dieses Verfahren hat den Zweck, Astquirle zu erzeugen, die zum Tragen der Nester bestimmt sind. Man erhält so die „Standbüsche". (Abb. 8—10.) Die übrigen Pflanzen werden wieder dicht überm Boden abgeschnitten. Aus diesen sprießt dann eine Hecke, die zum Schutz gegen Sicht dient. Mit diesen Schutzgehölzen erzielte Berlepsch einen großartigen Erfolg. Eine seiner ältesten Anlagen, die 8 m breit und 103 m lang war, trug im Herbst 1906 73 Nester, und zwar hatten die Vögel mit einziger Ausnahme von 2 Fällen, stets die für sie geschaffenen Astquirle benutzt, um darin zu nisten.

Ein weiterer Feind der bei uns überwinternden Vögel ist der Nahrungsmangel. Den Tierchen ist der Tisch im Winter ohnehin nicht reichlich gedeckt und besonders schlimm sind die armen Hungerleider daran, wenn Schnee, Glatteis oder Rauhreif den Erdboden, sowie die Ritzen der Baumrinde verschließen, in denen die Vögel ihre Nahrung finden. Ein Vogel mit seinem raschen Stoffwechsel braucht viel und oft Nahrung. Nach Berlepschs Erfahrungen können einige Morgenstunden, in denen den Vögeln der Zugang zu ihren Nahrungsquellen gesperrt ist, die Vogelwelt einer ganzen Gegend vernichten. Viel Schaden kann man hier verhüten durch zweckmäßige Winterfütterungen. Wesentliche Bedingungen für deren Erfolg sind einmal, daß sie von den Vögeln gerne genommen werden, ferner, daß sie unter allen Verhältnissen, wie Schnee, Regen, Glatteis zugänglich und genießbar bleiben und endlich muß das Futter relativ billig sein, es darf nicht verderben, sondern muß von den

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



8 9 10

Abb. 8 – 10. Frisch geköpfter Busch (8) – Einjähriger Quirl frisch verschnitten (9). – Älterer Quirl frisch verschnitten (10).

Vögeln vollständig aufgebraucht werden. Für die beste Fütterungsart hält Berlepsch das Futterhaus. Das Prinzip ist hierbei, daß der Futtertisch gegen Witterungseinflüsse geschützt ist. Um die Vögel zutraulicher zu machen, gibt man dem Futterhaus durch Umkleidung dreier Pfosten mit Fichtenbäumen ein möglichst natürliches Aussehen. In unmittelbarer Umgebung des Hauses werden zweckmäßig Nisthöhlen angebracht. Zur Meisenfütterung ist die automatische Futterglocke sehr geeignet. Das Futter ist vor Witterungseinflüssen geschützt; was im Futternapf weggefressen wird, ergänzt sich durch Nachrutschen des Futters. Die dritte Fütterungsart ist der Futterbaum. Halb aus Trockensubstanz halb aus Rinder- oder Hammeltalg wird durch Zusammenschmelzen eine Masse gebildet, die in heißem, flüssigem Zustande über kleinere Nadelbäume ausgegossen wird. Witterung kann der Masse nicht viel anhaben, bei starkem Schnee genügt es, im Anfang die Zweige abzuklopfen; sind die Vögel erst an ihren Futterbaum gewöhnt, so wissen sie sich selbst zu helfen. Zur Fütterung von Meisen hängt man mit Erfolg auch abgebalgte Tierkadaver an geschützten Stellen auf. Zur Versorgung von Raubvögeln im Winter, sowie von Nebelkrähen, Rabenkrähen, Elstern und Hähern empfiehlt Liebe sogenannte Luderplätze. Man legt an geeigneten Stellen, etwa auf freien Höhen zwischen Feldern, oder auch auf Wiesengründen in Waldtälern für menschlichen Genuß unbrauchbares Fleisch nieder, welches indessen nicht gesalzen sein darf. Man erreicht so den doppelten Zweck, einerseits den Tieren Nahrung zu bieten und sie andererseits von der Verfolgung von Rebhühnern und Kleinvögeln abzuhalten. Zum Schutze der Rebhühner legte Liebe im freien Felde kleine dichte Fichtenpflanzungen an, zwischen die Hopfen und Zaunwinden gepflanzt wurden. Auch Topinamburfelder sind brauchbar, da ihre Stengel im Herbst zusammenknicken und ein schützendes Dickicht bilden. In diesen Schlupfwinkeln füttert man den Rebhühnern kleingehacktes Kraut und Kohl, Rapünzchen, geringwertiges Getreide, Rübsenabfälle, Gras- und andere Sämereien, ab und an auch etwas kleingeschnittenes gekochtes Fleisch. Bei den so gefütterten Rebhühnern laden sich öfters auch Fasane, Haubenlerchen, Stieglitze und andere Vögel zu Gaste.

Von den tierischen Feinden, die den Vögeln nachstellen, steht leider die Katze so ziemlich obenan; namentlich die verwilderten Katzen sind gefährliche Räuber. Hier hilft nur ein scharfes, schonungsloses Vorgehen, was allerdings schwer mit Konsequenz durchzuführen ist, da Freund Hinze ziemlich viele Liebhaber unter den Menschen hat. In den Gärten kann man sich der Katzen ja noch etwas erwehren durch sorgfältige Beaufsichtigung und durch Kastenfallen, bei Bäumen sind auch Stachelkränze geeignet, den Tieren das Hinaufsteigen zu verleiden. Dagegen sollte eine im freien Revier angetroffene Katze unbedingt dem Tod verfallen sein, so leid es mir tut, dies zu sagen, denn sie sind zu schädlich. Mein verstorbener Vater erließ einst in den Tagesblättern einen Aufruf zum Kampf gegen die marodierenden Katzen, in dem er um Material zu dem Sündenregister derselben bat, und erhielt, neben zahlreichen Schmäh- und Schimpfzuschriften ungenannter Katzenverehrer, eine äußerst umfangreiche Korrespondenz, zum großen Teil von Forstbeamten, aus der hervorging, wie sehr der Schaden, den eine einzige vagabundierende Katze anstellen kann, noch unterschätzt wird!

Auch Meister Spatz ist insofern ein Feind der nützlichen Vögel, als er sie durch seine Frechheit vertreibt, wo er gar zu zahlreich ist. Aufgehängte Nisthöhlen nimmt er sofort für sich

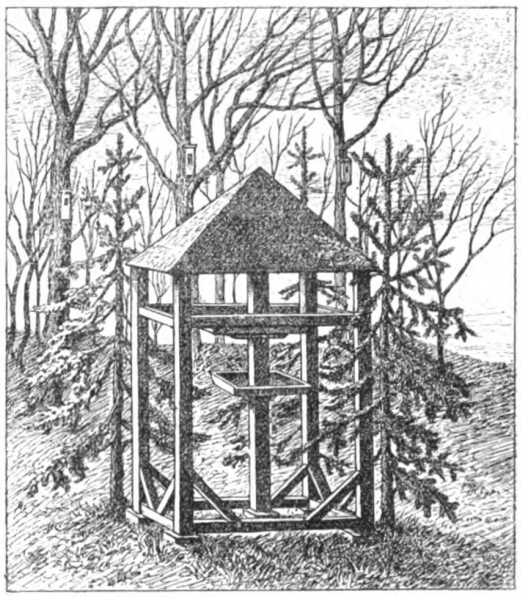


Abb. 11. Futterhaus.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in Anspruch; trifft er in denselben schon rechtmäßige Bewohner an, so wirft er sie wohl auch ohne weiteres hinaus, falls er der Stärkere ist. Wo Vogelschutz wirksam betrieben werden soll, ist es durchaus nötig, die Sperlinge möglichst in ihrer Zahl einzuschränken; das kleine Gesindel macht sich ja auch anderweitig mißliebig genug, indem es unsere Kirschbäume oder unsere Weizenfelder brandschatzt. Der Vogelwelt schädliche Raubvögel müssen abgeschossen werden. Bei uns in Deutschland kommen als solche hauptsächlich Habicht und Sperber in Betracht. Der Habicht ist nicht nur ein Feind der Kleinvögel, sondern er verfolgt auch unser Federwild, selbst das Auerhuhn nicht ausgenommen. Daß er die Eichelhäher und Eichhörnchen einigermaßen vermindert und auch kleinere Nager nicht verschmäht, ist das einzig Gute, das man ihm nachrühmen kann. Mit dem Sperber steht es nicht viel besser; um diesen zu erlegen, schießt man nach Körig das Weibchen vom Horste, oder, wenn man dieses nicht früh genug entdeckt, lockt man die ganze Familie nach und nach durch die Blattpfeife vor's Rohr. Ich möchte die Raubvögel nicht verlassen, ohne einige von ihnen in Schutz genommen zu haben. Man ist vielfach geneigt, in jedem Raubvogel einen höchst gefährlichen Räuber zu sehen und zu bekämpfen. Diese Verallgemeinerung ist ungerecht. Betrachten wir einmal den Mäusebussard, den Wespenbussard und den Rauhfußbussard, welch wirksame Bundesgenossen im Kampf gegen schädliche Nagetiere haben wir an ihnen! Der Mäusebussard versteigt sich am ehesten noch zur Jagd auf Rehe, Hasen und Hühnerwild; hierbei ertappt, kann er ja aber abgeschossen werden, zumal da er doch meistens mit dem Hühnerhabicht verwechselt werden wird. Die beiden andern erwähnten Bussarde aber sind vorwiegend nützliche Tiere. Wenn sich wirklich einmal ein Wespenbussard ein Rebhühnchen zu Gemüte führt oder ein Rauhfußbussard sich an einem Junghasen vergreift, allenfalls auch einen Fasanen verspeist, so ist das eine gelegentliche Sünde, die nicht gleich zur Regel gemacht werden darf. Wenn man alle Dinge von diesem Standpunkt beurteilen wollte, welches Tier wäre dann wohl wirklich positiv nützlich? Auch unser Turmfalk ist solch ein ungerecht verfolgter Gesell, um so mehr, als er auf fliegende Vögel gar nicht zu stoßen vermag; nur vom Boden weg nimmt er sich schlimmstenfalls einmal ein Vögelchen, aber wenn auf 500 Mäuse, die vertilgt werden, etwa 10 kleine Vögel mit verzehrt werden, so ist wohl von einer Schädlichkeit des Turmfalken kaum zu reden. Alsdann müßten doch unsere Wald- und Feldhühner als schädliche Tiere betrachtet werden, die sich zum großen Teil von zarten Knospen und Sämereien oder auf Kosten der Landwirtschaft ernähren. Was dem einen recht ist, ist dem andern billig. Genießen Rebhühner, Birkwild, Auerwild und andere jagdherrlichen Schutz, so sollte man auch den minder gefährlichen Raubvögeln etwas Schonung angedeihen lassen. Aber freilich, das Federwild füllt unsern Säckel, während der Nutzen, den uns die mäusevertilgenden Raubvögel bringen, nicht so direkt meßbar ist und ihnen weniger auf das Konto geschrieben wird als ein in schwacher Stunde geraubtes Stück Jungwild.

Verlassen wir nun die Gefahren, die sich den nützlichen Vögeln auf natürlichem Wege entgegenstellen, und gegen die sie sich durch Erfahrungen bis zu einem gewissen Grade oft selbst zu schützen vermögen. Viel verhängnisvoller sind ihnen die Stätten und Wahrzeichen menschlicher Industrie und menschlichen Verkehrs oder die überlegene List eines Vogelstellers. Gegen die Gefahren, die die sich rastlos weiter entwickelnde Technik den Vögeln bringt, können wir sie leider nicht schützen, und was helfen den armen Zugvögeln unsere strengen Verordnungen gegen das Vogelstellen, wenn in den Mittelmeerländern Tausende der kleinen Reisenden hingeschlachtet und zu Markte gebracht werden. Ein verderbliches Hindernis für die Vögel sind ferner die oberirdischen Telegraphenleitungen. Einerseits bringen sie ihnen bei Gewittern den Tod durch Elektrizität, häufiger aber kommt es vor, daß sich fliegende Vögel an den Drähten verletzen. Nach Liebes Beobachtungen machten sich rohe Burschen sogar diesen Umstand zunutze, indem sie Rebhühner direkt gegen die Telegraphendrähte scheuchten und die armen Tiere, die mit gebrochenen Flügeln herabstürzten, mitgehen hießen. An den tückischen Drähten gehen die Vögel besonders zahlreich zugrunde wenn sie sich im Affekte befinden, sei es, daß sie in der Angst vor einem Verfolger im Schreck oder im Jagdeifer die Vorsicht außer acht lassen und blindlings an die Drähte anrennen. Irgendwelchen Schutz hiergegen können wir den Vögeln nicht gewähren.*) Eines der wenigen Verkehrsmittel, das den Vögeln keine Gefahr zu bringen braucht, sondern im Gegenteil dem Vogelschutz dienstbar gemacht werden kann, ist die Eisenbahn, soweit sich der Bahnkörper auf einem Damm befindet. Allerhand Gebüsch, vor allem Weißdorn, auf die Abhänge des Bahndammes gepflanzt, dient nicht allein zur Festigung des Dammes und schützt die Schienen vor Schneeverwehung, sondern bietet auch den Vögeln reichliche Nistgelegenheiten, die gerne benutzt werden, da die Tiere sich sehr rasch an das Brausen der Eisenbahnzüge gewöhnen.

Zum Schluß möchte ich noch eine Gefahr erwähnen, der namentlich die exotische Vogel-

*) Denn Liebes Vorschlag, die Drähte tiefer zu legen, dürfte nicht viel Befolgung erfahren.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

welt zum Opfer fällt, ein Unwesen, das manche Arten schließlich auf den Aussterbeetat bringen wird. Es handelt sich um ein Ding oder Unding, von dem das Sprichwort sagt, die Narren erfinden es und die Weisen folgen ihnen, ein Moloch, dem wir alle mehr oder weniger opfern und dessen Schwankungen wir unterworfen sind, die wetterwendische Frau Mode. Wehe den Tieren, die sich durch irgendwelche Schönheit, durch schönes Fell oder durch Farbenpracht auszeichnen, vom Affen bis herab zum Insekt; erst in reiferem Alter oder schon bei der Stunde der Geburt werden sie der Mode dienstbar gemacht! Daß die Mode auch die Vögel tributpflichtig gemacht hat, ist wohl kein Wunder. Die Gepflogenheit, Federn zum Schmuck zu verwenden, ist uralt, der erste Mensch, der fähig war, Vögel zu erlegen, wird sich wohl schon mit ihren Federn geputzt haben und solange es nur dabei bleibt, ohne daß deren rechtmäßiger Träger für seine Schönheit sterben muß, ist auch nichts dagegen einzuwenden. Wenn aber ein Vogel wegen ein paar schöner Federn sein Leben lassen oder als Leiche zum Schmuck dienen muß, so liegt darin eine ganz unglaubliche Gemütsroheit; es gibt genug andere Dinge, mit denen die Menschheit sich herausstaffieren kann, zumal ja auch meist das Vogelgefieder seine natürliche Farbenpracht nach dem Tode ganz wesentlich einbüßt.

Wir sind am Ende unserer Betrachtungen angelangt; der Vogelreichtum unberührter, von Kultur verschonter Gegenden sagt uns deutlich genug, daß der Hauptfeind der Vögel doch der Mensch selbst ist; nur wenige Arten gibt es, die sich so an den Menschen und an menschliche Einrichtungen angepaßt haben, daß ihnen aus diesem Zusammenleben kein Leid erwächst. Um so mehr haben wir andererseits die moralische Pflicht, wo wir können, die Vögel zu schützen, die uns die sicheren Plätze, die wir ihnen schufen, dadurch vergelten, daß sie uns vor der Überhandnahme einer Menge von Schädlingen, gegen die wir sonst machtlos wären, behüten, so gut sie es vermögen. Es läßt sich viel für unsere kleinen Lieblinge tun wie wir gesehen haben, es gehören dazu als Vorkenntnisse nur ein offenes Auge für die Natur und ein offenes Herz für ihre Geschöpfe. Möchte doch ein jeder der Muße und Gelegenheit dazu hat, bedacht sein, an dem schönen und dankbaren Werke des Vogelschutzes mitzuwirken, es wäre eine Arbeit „des Schweißes der Edlen wert!"

Der Halleysche Komet / Von Prof. Dr. M. Schneidewin

Mit 3 Abbildungen

Von Frühlingsbeginn bis Mitte Mai d. J. wird auch dem unbewaffneten Auge am Abendhimmel das höchst auffallende, merkwürdige Schauspiel eines Kometen geboten werden, das freilich der wundervollen Pracht des Donatischen Kometen, den wir älteren Mitglieder der gegenwärtigen Generation im September und Oktober 1858 an den meist heiteren Herbsttagen dieses Jahres allabendlich in dem Aussehen einer ungeheuren niederfallenden Rakete mit gehobenem Gefühl über die uns zuteil werdende außerordentliche Erscheinung am Himmelsgewölbe erblickten, wohl nicht ganz gleichkommen wird. Was wir sonst in den 51 Jahren seitdem an solchen, auf kurze Zeit zuwandernden und bald wieder verschwindenden Gästen am Himmel gesehen haben, wird jedenfalls neben diesen beiden gewaltigen Schweifsternen nicht nennenswert erscheinen, da der Komet von Anfang Juli 1861 zwar eine ganz enorme, aber recht lichtschwache Schweiflänge besaß und eigentlich nur wenige Tage sich dem bloßen Auge auffällig machte.

Der Hallesche Komet hat eine Umlaufszeit um die Sonne von rund 75 Jahren. Da er zuletzt 1835 erschienen war, stand er jetzt also in Aussicht und ist in der Tat in der Nacht vom 11. zum 12. September 1909 auf der Sternwarte auf dem Königsstuhl über Heidelberg von Max Wolf, dem vielleicht rührigsten und glücklichsten Planetoiden- und Sternnebel-Finder unserer Zeit zuerst gesichtet worden. Zunächst freilich nur auf der photographischen Platte, welche die Lichtmengen summiert, da sein Kern als ein Stern damals erst 16. Größe, welche nun, bei seiner Annäherung zur Sonne, rasch zu den Größen geringerer Zahl gehen wird, selbst in den stärksten Fernröhren noch nicht unmittelbar für das Auge wahrnehmbar war.

Hier müssen wir sogleich um des Verständnisses des Lesers willen einen Augenblick innehalten. Das Himmelsgewölbe ist groß; wie sollte Herr Max Wolf in Gedanken an den zu erwartenden 75jährler gerade die nahe umgrenzte Stelle des Himmels, auf die er seine suchende Aufmerksamkeit zu richten hatte, finden? Die Antwort lautet: Die Elemente der Bahn dieses Kometen waren aus den Beobachtungen seiner letzten Erscheinungen von 1607, 1682, 1759 und 1835 bekannt; kennt man aber diese sogenannten „Elemente" der Bahn, so kann man, d. h. ein gewiegter astronomischer Rechner kann für jede beliebige Zeit den Platz des betreffenden Planeten oder Kometen am Himmel feststellen; dieser Platz wird, analog der Bestimmung jeder Erdstelle durch geographische Länge und Breite, durch uranographische Breite und Länge — für welche letztere der willkürlich gewählte Punkt am Himmel, wie für die irdische Ferro oder Greenwich oder Paris, der Frühlingspunkt (Schnittpunkt zwischen Äquator und Ekliptik) ist — bestimmt. Jeder Leser weiß,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß man von einem Dreieck, wenn drei von einander unabhängige Stücke gegeben sind, die drei übrigen, sei es durch Konstruktion sei es durch Rechnung, bestimmen kann. Für elliptische Bahnen nun, in denen sich ein Himmelskörper bewegt, müssen es drei Stücke („Elemente") mehr sein, wenn man die Bahn ganz genau und vollständig kennen, also imstande sein soll, für jeden beliebigen Zeitpunkt die Stelle am Himmel zu berechnen (in Rektaszension und Deklination anzugeben), an welcher der in dieser Bahn einherziehende Körper ebendann sich befinden muß. Diese sechs Elemente, von denen also keines fehlen darf, sind die folgenden:

1. Die heliozentrische Länge (Rektaszension) für eine gegebene Zeit. Die von der Erde aus zu beobachtende Länge kann nach einer allgemeingültigen leichten Rechnungs-Methode auf die von der Sonne, schärfer dem Mittelpunkt der Sonne, aus geltende umgeformt werden.)

2. Die Umlaufszeit um die Sonne.

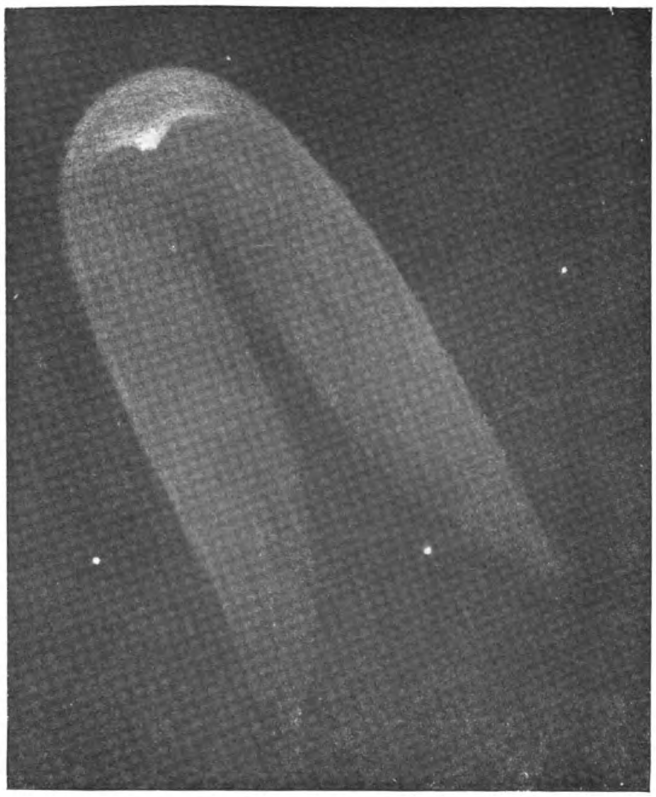


Abb. 1. Der Hallensche Komet im Jahre 1835.

3. Der Neigungswinkel der Bahn gegen die Bahn der Ekliptik.

4. Die Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn, d. h. die Angabe der Stelle der Ekliptik in Rektaszension, an welcher die betreffende elliptische Bahnlinie die Linie der Ekliptik nach Norden aufsteigend schneidet.

5. Die Größe der Exzentrizität der Bahn, d. h. die Größe der Abweichung derselben von der Kreislinie.

6. Die Länge des Periheliums, d. h. der Stelle an der der in der elliptischen Bahn ziehende Körper der Sonne am nächsten kommt, um von da ab sich wieder von der Sonne fortzubewegen.

Das ist jetzt ja nun alles leicht zu sagen, aber erst mußten von Kepler in unsäglichem Fleiß und unermüdlichem Ausprobieren der hypothetischen Einfälle, die seinem genial zutastenden Geiste über die Gesetze der Planetenbewegung kamen, seine bekannten drei Gesetze gefunden und von Newton auf das Gravitationsgesetz zurückgeführt sein, ehe eine so genaue und sichere Theorie der Bewegung der in elliptischen Bahnen ziehenden Körper unseres Sonnensystems aufgestellt werden konnte. Halley geb. 1656, gest. 1742 als königlicher Astronom in Greenwich, ein jüngerer Zeitgenosse Newtons (1643–1727) stand schon auf den Schultern des noch berühmteren Entdeckers des Gesetzes der allgemeinen Schwere, (das in den 1687 erschienenen Principia philosophiae naturalis mathematica mitgeteilt war) und des um zwei Menschenalter früheren Johannes Kepler (1571 bis 1630), und so konnte er – seine Arbeiten führten ihn schon im Jahre 1705 dazu – die Wiederkehr des großen Kometen von 1682 auf Anfang 1759 voraussagen, die dann auch 17 Jahre nach seinem Tode richtig eintraf, weshalb mit Recht sein auch sonst in der Geschichte der Wissenschaft unsterblicher Name durch die Benennung dieses Kometen nach ihm verewigt wurde. Der Komet von 1682 und 1759 war zuletzt vorher 1607 und 1531 erschienen, aber niemand hatte gewußt, daß es ein und derselbe Komet war. Die Elemente seiner Bahn waren, wenn auch vor der Bekanntschaft mit der richtigen Theorie noch nicht vollständig, so doch namentlich 1607 bei Lebzeiten Keplers in instinktiver Ahnung ihrer Bedeutung zum großen Teil aufgezeichnet worden, und diese Aufzeichnungen standen Halley zu Gebote. Die Länge des aufsteigenden Knotens und des Periheliums und die Neigung der Bahn (Nr. 4, 6 und 3) glichen sich nach den fixierten Beobachtungen von 1607 und 1531 so nahe (und waren 1607 durch die Hinzufügung von Nr. 1 und 5 ergänzt) so daß Halley

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auf die Vermutung verfiel, daß beide Kometen ein und derselbe seien und nun auch das noch fehlende Element (Nr. 2) durch 1607—1531 = ungefähr 76 Jahre zu erschließen sei. In der Tat konnte nun auch der französische Astronom Clairaut am 14. November 1758 der Pariser Akademie berichten, wo am Himmel der noch nicht sichtbar gewordene Komet im März 1759 zu finden sein würde. — Aus den Elementen sind natürlich auch die Entfernungsverhältnisse leicht abzuleiten, von denen hier am meisten interessieren wird, daß der Halleysche Komet an seiner Sonnenferne 374 Erdweiten ungefähr das Doppelte der Uranusentfernung, in seiner Sonnennähe aber nur halb so weit wie die Erde von der Sonne absteht.

Der Halleysche Komet ist so der erste von den wenigen, deren Umlaufszeit bekannt ist. Diejenigen, die nicht in elliptischen, sondern in parabolischen Bahnen gehen, können ja überhaupt nicht zurückkehren, sondern verlieren sich im Weltraum: es sei denn, daß solche, deren Bahnen Anlaß geben, sie als Parabeln zu vermuten, überaus langgezogene Ellipsen sind, was theoretisch ansprechender ist: denn wie sollten sie aus Fixsternweiten einmal zu unserer Sonne hinschleichen, oder wie aus den leeren Zwischenräumen einmal ihr Stoff entsprungen sein? Das Erscheinen des Halleyschen Kometen kann man ja nun auch um je rund 75 Jahre zurückdatieren, und es ist merkwürdig, daß in der Tat aus manchen der Jahre, die sich dabei ergeben, anderweitig geschichtliche oder Chroniken-Erwähnungen eines großen Kometen vorliegen, natürlich aus damaliger Zeit nicht in wissenschaftlichem Interesse, sondern, um den Kometen mit allerlei, meist bösen Menschenschicksalen im Kampf der Völker oder Heimsuchungen in Zusammenhang zu bringen. Das letzte dieser Jahre nach rückwärts, für welches die Erwähnung eines Kometen mit einem der Jahre von $1835 - x \times 75$ zusammenstimmen würde, ist das Jahr 239 v. Chr. Geb.

Die im Eingange schon etwas gedämpften Hoffnungen auf die Pracht der Himmelserscheinung vom Mai 1910 habe ich nicht ohne Grund lieber etwas nach unten gehalten. 1835 war

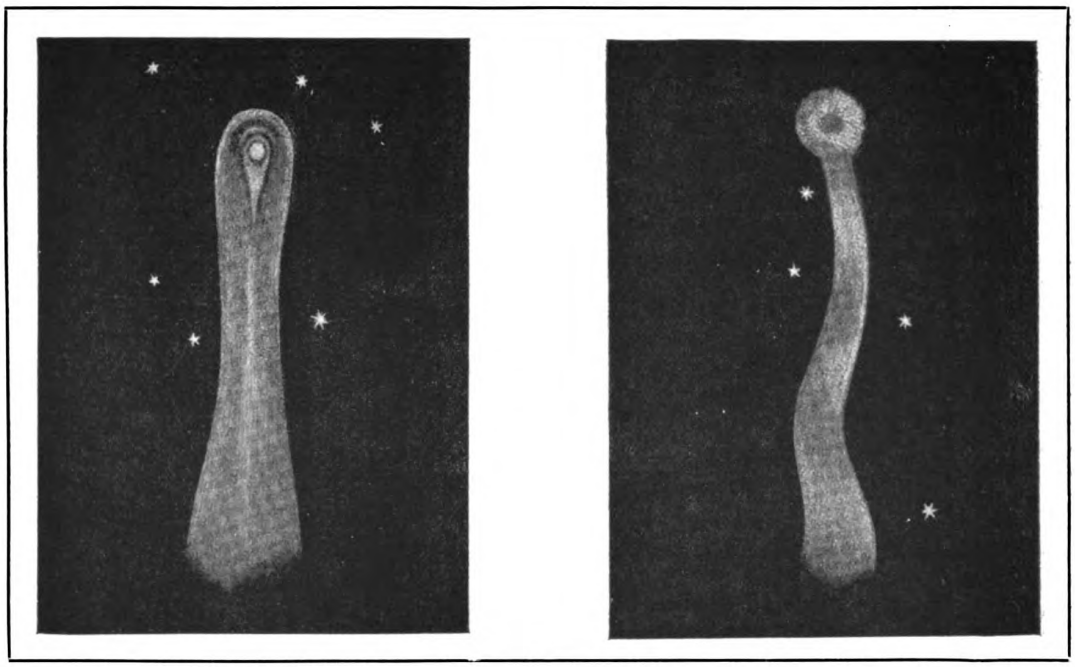


Abb. 2. Der Kopf des Halley'schen Kometen in weiteren verschiedenen Aufzeichnungen von Bessel 1835.

das große Publikum von dem Anblick des Halleyschen Kometen doch ziemlich stark enttäuscht. (Siehe Abbild. 1.) Seine Erscheinung in 1456, auch 1531 ist, namentlich durch die Schweiflänge von 60 Grad, sehr großartig gewesen. Auch 1682 bot er ein glänzendes Schauspiel, nur hatte er das Unglück, von einem unperiodischen Vorgänger im Jahre 1680 weit übertroffen zu sein: die Menschen stehen ja fast unter dem psychologischen Zwange, alles vergleichsweise zu schätzen, und so drückte das überlegene Bild des zwei Jahre vorher gesehenen Kometen in frischer Erinnerung auf den Halleyschen. In den beiden nächsten Erscheinungen vor und nach 1682, also 1607 und 1759, hat der Halleysche Komet, wie 1835, stark hinter den glänzendsten seiner früheren Erscheinungen zurückgestanden. Es kann auch der Zufall mitspielen, daß die Tage seiner größten Erdennähe gerade bewölkten Himmel hatten; er bewegt sich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dann, dem Perihel zueilend, ja schon sehr schnell von der Erde weg: die Extreme seiner Geschwindigkeit sind 4mal so große Schnelligkeit als die Erde (mit 28 Kilometer in der Sekunde ihres jährlichen Umlaufes) in seiner Sonnennähe, $^1/_{15}$ ihrer Geschwindigkeit in seiner Sonnenferne. Aber so leichte, kohäsionsfreie Massen wie die der Kometen, durch deren Schweif man ohne Mühe auch kleine Fixsterne sieht, und durch deren Kern hindurch große Astronomen bisweilen sogar Fixsterne im Fernrohr erkannt haben, können begreiflicherweise große Veränderungen im Arrangement ihrer kleinen Teile, die man sich am ersten als staubähnliche Massen denken muß, unterliegen. Auch kann ja in der langen Zeit seit dem letzten Sichtbargewesensein etwas passiert sein, zumal, wenn etwa die große Kollektiveinheit von Körpern, zu der sie gehören, bei der Fernreise stark von der Anziehung der großen äußeren Planeten beeinflußt gewesen ist. Physikalisch rätselhaft sind auch periodische, binnen wenigen Stunden ihre Phasen durchlaufende Veränderungen in dem Kern und seiner nächsten Nebelhülle, die z. B. der durch seine Mondforschung berühmte Astronom Schmidt in Athen 1858 am Donatischen Kometen genau beobachtet und beschrieben hat. Ähnliches hat im Jahre 1835 Bessel, der große Königsberger Astronom, an dem Halleyschen Kometen von Tag zu Tag nach scharfer Beobachtung aufgezeichnet. (Abbildung 2.) In dieser Beziehung wird vielleicht das Erscheinen des Halleyschen Kometen in 1910 der fortgeschrittenen Physik der Himmelskörper neue Aufklärungen bringen. Die Beschauer mit bloßem Auge werden davon freilich kaum etwas wahrnehmen.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß der Halleysche Komet mit dem Donatischen die von den Planeten abweichende Eigenschaft der Rückläufigkeit, also der Bewegung von Osten nach Westen in seiner Bahn, teilt. Die Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik beträgt ungefähr 17°, also bedeutend mehr als die der Planetenbahnen.

Neueres zur Naturgeschichte der genialen Menschen

Von Dr. Georg Biedenkapp

Im Kampfe ums Dasein, den die Völker miteinander führen, bedeutet die Summe der Genies, die ein Volk hervorbringt, den guten Genius, den Schutzgeist dieses Volkes. Die Genies weisen ihrem Volke neue Wege auf dem Gebiete der Kunst, Wissenschaft, Technik, Politik und des Erwerbes, sie liefern, das Wort im weiteren Sinne verstanden, ihrem Volke neue Waffen zur Behauptung der Selbständigkeit, sie werden Lehrer und Erzieher ihres Volkes und steigern dadurch die Achtung, die das Volksganze im Auslande genießt, und nicht nur die Achtung, sondern auch die Nachfrage nach Waren und Leistungen. Die Genies erobern ihren Volksgenossen nicht nur moralisch neuen Boden in den Herzen anderer Völker, sondern auch wirtschaftlich, indem sie zur Steigerung der Nachfrage nach den Hervorbringungen eines Volkes beitragen.

In anderm Sinne kann man die Genies auch als das Hirn der Nation bezeichnen, denn sie setzen, wie das Menschenhirn den Leib, den trägen Körper der Nation in Bewegung auf der Bahn des Fortschrittes. Und wieder in einem andern Sinne kann man die Genies als die Väter ihrer Völker betrachten, denn sie erzeugen gewissermaßen die Nation als eine sich fühlende, selbstbewußte Einheit, und es entsteht so die Rätselfrage, wie es zugehen kann, daß die Söhne eines Volkes ihre Väter hervorbringen, das heißt, was die Söhne eines Volkes tun können, daß möglichst viele Genies aus dem Schoße der Nation hervorgehen.

Unter diesem letzteren Gesichtspunkte ist die Forschung über das Wesen und die Daseinsbedingungen des Genies von hervorragend praktischer Bedeutung, und es hat guten Sinn, sich zu vergegenwärtigen, was wir heute vom Genie wissen und noch nicht wissen.

Dank den Ausgrabungen in Babylonien und Ägypten überblicken wir heute fünftausend Jahre Geschichte. Wo immer wir aber genauer hinsehen, da gewahren wir die Übereinanderschichtung von Rassen und Stämmen und im Gefolge davon Knechtung und Rassenmischung. Wo immer wir eine Stätte der Kultur betreten, haben wir die Folgen von Unterdrückungen und sich daran schließenden Emporraffungen der unterdrückten Völker vor uns. Der Knecht und Diener, der durch besonders gute und vielleicht gar dem Herrn unentbehrliche Leistungen seine Lage verbessern kann, wird dadurch eben zur höchsten Entfaltung seiner Leistungsfähigkeit angespornt, einzelne Individuen der geknechteten Stämme retteten sich durch ihre Kunstfertigkeit oder ihren Verstand in die Reihen der Sieger hinüber, und wenn man es richtig betrachtet, begibt sich das Gleiche noch heute, denn die mittellose, aber begabte Armut, deren Lebensaussichten zunächst nur in dienender Rolle bestünde, schwingt sich durch Fleiß und Entfaltung der Begabung in sozial höhere Schichten empor. Wie heute die Armut ein Sporn der Kultur ist, wie sie heute noch das Genie auslöst und die Kultur steigert, so war es augenscheinlich von jeher, nur muß

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

man an Stelle der Armen von heute die Unterdrückten und Geknechteten von ehedem setzen. Man wird also, mit Vorsicht, wohl sagen dürfen, daß eine der Quellen der Kultur und also auch eine der Veranlassungen zur Hervorbringung genialer Leistungen die Unterwerfung eines Stammes durch einen andern und mithin auch die Übereinanderschiebung von Rassen gewesen sei. Wir sagen ausdrücklich, daß dies nicht die einzige Quelle gewesen sei. Denn bei Homer gibt es nicht nur den berufsmäßigen Sänger und Künstler, der aus Mangel an eigener Habe an den Tischen der Vornehmen sein Brot verdient, sondern auch ein Held wie Achilles selber spielt die Leier und singt dazu die Taten der Männer. Wir dürfen daher die Kultur und das Genie nicht einseitig nur aus Unterwerfungsverhältnissen und Rassenmischungen erklären. Wohl aber strömt von hier aus schon reichliches Licht, und wenn man neuerdings als eine Bedingung für die Entstehung von Kultur und genialen Leistungen die Rassenübereinanderschichtung hingestellt hat, so ist daran sicher etwas Wahres. So ist es denn auffallend, daß fast überall, wo wir in die Vorfahrenreihe genialer Männer hineinleuchten, uns sehr bald Stammes- oder Rassenmischung entgegentritt. Der Frankfurter Goethe hat thüringische und vielleicht auch nordische Vorfahren, Bismarck ist Ergebnis einer Mischung bürgerlichen und adligen Blutes, Zeppelin hatte Vorfahren in Frankreich, Niedersachsen und Mecklenburg, ist vielleicht eine Mischung französischen, deutschen und wendischen Blutes, wenn man diese zunächst nur die Oberfläche streifende Ausdrücke gelten lassen will. Marconi hatte einen Italiener zum Vater, eine Engländerin zur Mutter, und solcherlei Beispiele gibt es viele. Freilich vertragen solche Stammes- oder Rassenmischungen, wenn sie freiwillig geschehen, noch eine andere Deutung, die die Rolle des Mutes und des Unternehmungsgeistes bei der Hervorbringung genialer Leistungen mit verrechnet. Es gehört nämlich schon bereits Mut und Unternehmungsgeist dazu, sich mit einem Menschen andern Stammes, andrer Nation oder Rasse zu verbinden, und mithin wäre eben Mut und Unternehmungsgeist das Primäre, das Ausschlaggebende zur Hervorbringung genialer Leistungen, ein Punkt, auf den wir noch zurückkommen.

Das Aufblitzen des Genies infolge von Rassenmischung könnte leicht mit einer anderen neuen Theorie von der biologischen Bedingtheit genialer Leistungen in Einklang gebracht werden. Diese neue Theorie stammt von Wilhelm Fließ, dem Entdecker des Periodizitäts- und Bisexualitätsgesetzes, welches besagt: in allen lebenden Wesen ist sowohl männliche wie weibliche Substanz gemischt, vollzieht sich der Ablauf des Lebens in Perioden, die durch die Zahl von 28 und 23 Lebenstagen bestimmt sind. Allein schon das rein empirische Material, das Fließ zusammengebracht hat, würde genügen, die für alles Leben charakteristischen Zahlen von 28 und 23 glaubhaft zu machen. Fließ hat aber auch vermocht, die verschiedensten Lebensdaten, welche besondere Punkte des Lebensverlaufes darstellten, als Funktionen ganz einfach und ebenmäßig gebauter Formeln der charakteristischen, lebenskonstitutionellen Zahlen zu erweisen. Wer je die Gesetzmäßigkeit dieser einfachen und gleichartigen Formeln genauer geprüft hat, wird den Einwand belächeln, den man gegen Fließ anfangs erhob, es könnten alle Zahlen als Funktionen von 23 und 28 dargestellt werden. Nein, so wie Fließ es vermag, geht das doch nicht, und wir müssen also anerkennen, wie es auch Forscher vom Rufe Wilhelm Ostwalds und des verstorbenen Möbius taten, daß Fließ tatsächlich neues Licht in das Geheimnis der lebendigen Substanz gebracht habe. Das mußten wir vorausschicken, um nun zur Genieerklärung zu kommen, die Fließ auf Grund seiner Forschung an Hand des Gesetzes von der Doppelgeschlechtigkeit und dem Wellenverlauf in der lebenden Substanz aufgestellt hat. Weibische Männer und männische Frauen sollen, wie die körperliche Untersuchung, oft aber schon der bloße Augenschein lehre, schon in leiblicher Hinsicht von den normalen Menschen abweichen; in irgendeiner Weise sei die linke Körperseite bei solchen männischen Frauen und weibischen Männern stärker „betont", ausgebildet, oder entwickelt als die rechte; besonders seien solche Menschen Linkshänder, und diese Verknüpfung von stärkerer Entwicklung der linken Körperhälfte mit männischem Wesen bei Weibern oder weibischem Wesen bei Männern sei so durchgehend, daß sie auch umgekehrt gelte: linkshändige Männer sind immer mehr weibisch, linkshändige Frauen immer mehr männisch als ihre voll rechtshändigen Geschlechtsgenossen. Noch fügt Fließ seiner Lehre die Beschränkung zu, daß stärkere Betonung der linken Körperhälfte bei männischen Frauen und weibischen Männern nicht immer gleich an der Linkshändigkeit zu ersehen sein müsse, vielmehr genüge schon die stärkere Entwicklung der linken Hand, oder des linken Beines oder der linken Brust. Männische Frauen und weibische Männer finden sich aber nun, sagt nicht mit Unrecht Fließ, zahlreich unter den Künstlern, und unter ihnen gibt es auch viele Linkshänder oder mindestens auf der linken Körperseite stärker entwickelte Menschen. Diese künstlerisch begabten Individuen haben auf der linken Seite gewissermaßen ein Mehr von gegengeschlechtiger Substanz die Männer mehr weiblichen Stoff, die Frauen mehr männlichen Stoff als die normalen Geschlechtsgenossen, und dieses

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mehr an Substanz entgegengesetzten Geschlechtes befähige gerade zu künstlerischem Schaffen. Indem der künstlerisch begabte Mann mehr Weibsstoff in sich hat als der Durchschnitt, kann er sich besser einfühlen „in alles, was auch im andern Geschlecht jubelt und verzagt", erfaßt er vom Leben und besonders vom Seelenleben mehr als ein normaler Mann. Das Entsprechende gelte auch vom künstlerisch begabten Weibe.

Fließ nennt den Künstler ausdrücklich den „höheren Menschen"; seine Biologie des Künstlers können wir aber auch als Biologie des Genies ansehen. Fließ hat auch an mehreren Stellen statt des Wortes Künstler das Wort Genius oder Genie. Er erklärt mit seiner stärkeren Linksbetonung und dem Mehr an gegengeschlechtiger Substanz die Kehrseite der Medaille, nämlich das Fehlen oder das schwächliche Geraten der Nachkommenschaft oder die Verkümmerung eines andern Mitgliedes derjenigen Familie, der der Künstler entstammt. Jedenfalls ist das Genie schon körperlich nicht normal, und dieser Umstand ließe sich, wenn die ganze Theorie richtig sein sollte, am ehesten in Einklang setzen mit der andern Wahrnehmung, die wir oben erwähnten, daß geniale Leistungen im engsten Zusammenhang mit Rassenmischungen stehen. Gerade wo sich verschiedene Rassen mischen, mag in einzelnen Individuen zunächst eine besondere Blüte, dann aber ein um so schnellerer Abfall, ein um so schnelleres Eingehen des Geschlechtes erfolgen. Das würde also gut zusammenstimmen. Die Fließsche Theorie von der biologischen Bedingtheit des Genius ist nun aber jedenfalls für Menschen, die sich zu großen, genialen Schöpfungen berufen und begeistert fühlen, nicht ermutigend, sie nähert sich stark der übereilten Lombrososchen Koppelung von Genie und Irrsinn und scheint mir bei aller Anerkennung, die die sonstigen Entdeckungen von Fließ im höchsten Maße verdienen, doch nicht in der gegebenen Form einleuchtend.

Da für die Linksbetonung schon eines von vielen charakteristischen Zeichen genügt, so wird man stets bei jemand, der ein wenig irgendwo künstlerisch begabt ist, auch irgendeines der Zeichen für Linksbetonung finden, und umgekehrt, wo irgendeines der vielen Zeichen für Linksbetonung vorhanden ist, wird es auch nicht an der Entdeckung irgendeiner künstlerischen Begabung auf irgendeinem Gebiete bei dem betreffenden Menschen fehlen; schließlich stellt sich so wohl heraus, daß überhaupt niemand normal ist. Andererseits hat jedoch die Theorie von Fließ dennoch viel Ansprechendes, wenn man die Künstler, statt sie weibische Männer zu nennen, lieber Männer mit dem besseren Empfinden nennt, das edle Frauen vor den Männern voraus haben, denn es ist nicht abzusehen, inwiefern man Genies wie Byron, Cervantes, Sokrates, künstlerisch begabte Menschen, die doch wahrhaft tapfere, unerschrockene Männer waren, weibische Männer nennen darf, während man ihnen gerne und rühmend zuerkennen dürfte und sollte, daß sie in ihrem Hinaussein über gewöhnliche Mannesrohheit und Wildheit gewiß jenes feinere Empfinden besaßen, das wir den besten Frauen zuschreiben. Und vermöge dieser Beimischung von Weiblichkeit könnten in der Tat die Genies eben zu ihren höchsten Leistungen befähigt sein, und dann ließe sich zu mindesten die Frage noch diskutieren, ob man diese Verschiebung von Geschlechtscharakteren nun gerade Entartung nennen dürfe.

Fortsetzung folgt.

Der Gartenfreund

2. Der Hausgarten im Februar.

Es mutet den Garten- und Naturfreund so verheißungsvoll an, wenn er am 20. Januar, oft unter Eis und starrer Kälte, sich des alten Spruches erinnert: „Fabian, Sebastian läßt den Saft in die Bäume gah'n."

Läßt den Saft in die Bäume gah'n! Man kann's schon merken. Und wenn die Sonne uns hinaus in den Garten lockt, da wird es einem auch schon gleich warm um's Herze, denn die wonnige Zeit des Sprießens, Werdens und Blühens ist nicht mehr gar so fern. Mit freudigen Plänen halten wir unsere Februar-Rundschau im Garten, und denken zunächst an das

Ziergehölz,

das doch die eigentliche Umrahmung des Gartenbildes darstellen soll. Dieser Rahmen kann unschön, roh wie der plump geschnitzte Rahmen eines wertlosen Ölfarbendruckes, er kann in edlen Formen und zart abgetönten Farben wie die moderne, vornehme Umrahmung eines Kunstblattes sein.

Farben und Formen stehen in dem Ziergehölz in reicher Menge zur Verfügung. Man wird an den äußeren Gartengrenzen Bäume oder höheres Strauchwerk, je nach der Größe des Gartens, anpflanzen, daran niederes Strauchwerk anschließen und kleines Gesträuch den Schluß bilden lassen. Würde dies aber wörtlich, wie ich es hier niedergeschrieben habe, ausgeführt werden, dann wäre der rohgeschnitzte Rahmen fertig. Es sollen Bäume und höhere Sträucher in verschiedenen Größen abwechseln, und da die Natur in ihrer Mannigfaltigkeit die Gehölze verschiedenartig wachsen läßt, so ist bei einer geeigneten Auswahl Eintönigkeit nicht so leicht zu befürchten. Ich kenne einen Villengarten, der an einer Seite mit einer Reihe italienischer Pappeln, Populus fastigiata, eingefaßt war. Diese grüne Mauer störte das ganze Garten-, ja das ganze Landschaftsbild. Die Natur tat da selbst einen Eingriff. Der Sturm riß nach und nach Lücken in die starre Mauer, und nun geschah das Wunderbare, daß diese einzelne oder auch in Gruppen zusammenstehende Pappeln dem Garten und der Landschaft malerische Reize verliehen So sollen auch im Hausgarten durch geschickte Anpflanzungen malerische Bilder geschaffen werden. Das Gehölz

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ist daher möglichst in Gruppen anzupflanzen, die in dem Rasen auslaufen. Aus den niedrigen Partien darf ein höherer Baum von besonderer Form herauswachsen. Die Pyramidenpappel ist dazu besonders geeignet, und außer der italienischen die Silberpyramidenpappel, Populus alba Bollcana, besonders schön. Sehr empfehlen möchte ich die Sophore, Sophora japonica. Sie hat eine feine, akazienähnliche Belaubung und bringt nach einigen Jahren feine, wachsweiße Blütentrauben. Sehr eigenartig wirkt auch die Trauersophora mit ihren herabhängenden Zweigen. Da beide Arten langsam wachsen und nicht sehr groß werden, sind sie auch für den kleineren Garten zu verwenden. Trauerbäume mit feinerem Gezweig sind überhaupt für solchen Zweck geeignet, ebenso auch für Einzelpflanzung auf dem Rasen. Es kann kaum etwas schöneres geben als die Hängebirke, Betula alba laciniata, mit geschlitzten Blättern, und die elegante B. elegans Youngi. Oder die weidenblättrige Trauerbirne, Pirus salicifolia pendula, oder den Hängeapfel, Pirus malus pendula, der sogar schöne Früchte von feinem Geschmack trägt. Diese beiden Bäume sind auch im Frühjahr zur Blütezeit von lieblicher Schönheit. Und damit kämen wir zu den Blütebäumen und -Sträuchern. Diese bergen aber wieder besondere Werte in sich: die Farbenwerte. Wie köstlich können die Blütengehölze wirken, wenn nicht nur auf schöne Blüten, auf ein reiches Blühen, sondern auch auf eine richtige Farbenzusammenstellung geachtet wird.

Um aus den Blütenfarben die höchsten Werte herauszulocken, könnte, nach Art der Olbrichschen Farbengärten, der Frühlingsgarten in einen Ton gestimmt werden, etwa in Weiß, das zum Rosa übergeht und in ein tiefes Rot ausklingt. Oder auch umgekehrt. In diesen Farben stehen so köstliche Blütensträucher zur Verfügung. Und weil nun genau unter diesen Umschau gehalten werden muß, um das richtige herauszufinden, stoßen uns eine Menge wertvoller Gehölze auf, die man nicht allgemein in den Gärten angepflanzt sieht. Da nun das Neue, das weniger Bekannte immer einen besonderen Reiz auf die Menschen ausübt, immer besondere Beachtung findet, so kann der Garten bei der Anpflanzung solcher schönen Unbekannten nur gewinnen. Dabei sollen aber die lieben altbekannten Blütensträucher nicht fehlen, der Garten würde sonst selbst dem Besitzer fremd erscheinen, und die Anpflanzung der Neulinge würde ihren Zweck verfehlen.

Wenn wir auch gewohnt sind, in den Schneeglöckchen die ersten Blüher zu sehen, so dürfen wir nicht vergessen, daß auch die Blütensträucher recht frühblühende Vertreter haben. Wer daher schon im frühesten Frühling Blütenschmuck am Gehölz im Garten sehen möchte, der braucht nur zu wählen. Daß diese Frühblüten an blattlosen Zweigen erscheinen, daß sie, oft noch bei winterlicher Witterung, noch vor den Blättern hervorbrechen und widerstandsfähiger als diese sind, das ist ein wunderbares Naturspiel.

Schon im Februar öffnet der auch bei uns hier und da wildwachsende Seidelbast, Daphne mezereum, seine lieblich duftenden rosigen Blüten, dem sich Daphne m. alba mit sehr schönen weißen Blüten zugesellt. Blüten und die später folgenden Früchte sind giftig, brauchen aber nicht in den Mund gesteckt zu werden. Mit hellroten Blüten folgt die liebliche Glockenheide, Erica carnea. Der kleine Strauch ist wie mit Blüten überschüttet und erscheint zu so früher Zeit, anfangs März, wie ein Blütenwunder.

Bekannter ist die rotblühende Johannistraube, Ribes sanguineum; auch ein blütenreicher Frühlingsstrauch. Und weiter die japanische Quitte, übersät mit dunkelroten Blüten an den starren Zweigen, die uns sofort schon an das blumenreiche und blumenliebende Japan erinnern. Und dann das verkörperte Frühlingsglück, die Zierpflaume, Prunus triloba. und ihre Verwandten; dazu die gefüllte Mandel, Amygdalus. Weiße und rosa Röschen bedecken die schwanken Zweige in solcher Menge, daß es eine Wonne ist, sie immer und immer wieder zu beschauen.

Rosa ist der Farbenton, der uns aus diesen Sträuchern entgegenblüht. Dazwischen soll es in Weiß aufleuchten. Wie wenig bekannt ist doch die Felsenbirne, Amelanchier canadensis, mit ihren weißen Blütentrauben, die in großer Menge an den herabhängenden Zweigen erblühen. Das Laub färbt sich im Herbste schön rot und malt eine andere Farbe in das Gartenbild. Weiß blüht der so wenig bekannte Maiglöckchenbaum, Halesia tetraptera. Der Name besagt es schon, welcher Art die Blüten sind; durch einen rötlichen Hauch auf dem blendenden Weiß erhalten sie einen besonderen Reiz.

Es wird aber nicht jedermanns Liebhaberei sein, den Garten stets Weiß und Rot erblühen zu sehen. Ich nenne darum einige schöne gelb blühende Sträucher. Jasminum nudiflorum, der echte Jasmin, nicht zu verwechseln mit dem Pfeifenstrauch Philadelphus, dem wilden Jasmin, einem beliebten Ziersstrauch mit weißen, sehr stark duftenden Blüten. Der Jasmin sollte aber nur an recht geschützten Stellen angepflanzt werden, denn der Frost zerstört manchmal seine Blüten. Bekannt ist auch die Forsythie, Forsythia Fortunei, dazu F. F. intermedia. suspensa und viridissima, deren Blüten ebenfalls vor dem Laube erscheinen. Wer möchte die goldenen Röschen des Ranunkelstrauches, Kerria japonica fl. pl., missen, dieses rechten Frühlingskindes!

Inzwischen ist der Flieder erblüht. Wohl kein Ziersstrauch erfreut sich so der Liebe der Blumenfreunde, der Dichter, der Allgemeinheit, wie dieser. Wenn auch schon früher mancherlei Sorten in weiß und lila, der beliebten „Fliederfarbe", vorhanden waren, so sind doch im Laufe der Jahre eine Menge hinzugekommen. Nicht zuletzt ist das den Bedürfnissen der Blumengeschäfte und der Bindekunst zu verdanken, denn getriebener Flieder in Töpfen wie auch abgeschnittene Blumenzweige werden dort in Menge verbraucht. Für den Garten ist die weiße großblumige Syringa alba grandiflora eine Bereicherung, und dann die schönste, „Madame Lemoine", ebenso „Frau Bertha Dammann", diese werden wohl die alte weiße Sorte bald verdrängen. „Andenken an L. Späth" ist eine neuere viel begehrte Sorte mit vollen dunkelroten Blumen, aber die alten „fliederfarbenen" werden darum doch nicht vergessen werden.

Zu dieser zarten Farbe gehört ein lichtes Blütengold, und darum soll der Goldregen in der Nähe stehen. Das gibt einen guten Klang. Sonderbar, während neben den vielen altbekannten Gartengehölzen immer neue Züchtungen und Arten erscheinen, ist der liebe, alte Goldregen, Cytisus laburnum, noch immer derselbe geblieben. Wohl gibt es vielerlei Cytisusarten, aber es sind nur nahe Verwandte des Goldregens. Unser Baum mit seinem goldenen Blütenregen bleibt wie er ist, man findet nichts an ihm zu verbessern. Ein größeres Lob kann einem Gartengewächs doch nicht gespendet werden.

Zu diesem Goldgelb eine andere Farbe. Da muß ich von einem Baume in unserem Garten erzählen. Auf dem Rasen steht eine Akazie, Robinia

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pseudacacia Decaisneana. Ach, wenn die in Blüte steht! Ein Baum so hoch und über und über mit Blüten beladen! Sie sind rosig-fleischfarben. Welch ein wunderbares, unbegreifliches Naturgeschenk. Und der weiche, süße Duft! Er erfüllt den ganzen Garten, dringt durch die offenen Fenster in die Zimmer, dringt in die Herzen. Aus diesem Blütenglück klingt das herzige süße Lied des Schwarzköpfchens . . . Das ist Schönheit, ist ein Wunder!

Und eines Morgens finde ich den Vogel, den lieben Sänger tot auf dem Rasen. Mit durchschossener Brust. Der Flobert eines Buben hat's vollbracht. Welch ein Mißklang! . . .

Die Akazien schlagen bekanntlich recht spät aus, und so erscheinen die Blüten an unserem Baume noch ehe ein grünes Blättchen sich zeigt. Allmählich aber leuchtet es hier und da goldiggrün aus den Blütenlasten hervor, und wenn schließlich das Welken anhebt, dann hat der Baum seinen vollen grünen Blätterschmuck. Für einen kleineren Garten ist Robinia ps. Bessoniana, die Kugelakazie ohne Schnitt zu verwenden. Auch sie bringt schöne hellrosa oder hellfleischfarbige Blüten, die in dichten Trauben zusammenstehen, aber nicht in der Menge wie bei der vorigen. Sie ist aber nicht zu verwechseln mit der bekannten Kugelakazie Inermis, die alljährlich geschnitten, eine kleine dichte Kugel bildet.

Ein wundervolles Farbenbild entsteht auch zur Blütezeit des **Rotdorns**, Crataegus Oxyacantha rubro fl. p., oder der rotblühenden **Kastanie**. Zu diesem vollen Rot bringt der allbekannte **Schneeball**, Viburnum opulus fl. pl., mit seinen weißen Blütenkelchen einen hellklingenden Ton.

Noch so vieles möchte ich aufzählen von schönblühenden Bäumen und größeren Sträuchern, aber die weniger hohen Sträucher warten, um vorgeführt zu werden. Auch hier läßt sich aus der Menge nur einiges hervorheben. Die liebliche **Weigelie**, Weigelia amabilis, mit ihren porzellangleichen Blüten vom hellen bis zum tiefdunklen Rot. Sie kommt aber nur bei möglichst freiem Standort zur reichen Blütenentfaltung. Groß ist die Zahl der **Spieräen**. Als hervorragende Neuheit möchte ich Spiraea Bumalda Antony Waterer mit leuchtend karminrosa Blütentrauben, die wie flache Schirmchen auf dem Laube stehen, anführen. Mit kleinen weißen Blüten übersät ist Sp. Thunbergi, und zwar blüht diese schon anfangs Frühling, gerade wie Sp. prunifolia fl. pl. Gleich beliebt und artenreich sind die **Deutzien**. Aber auch hier ist freier Standort und Sonne die Hauptsache, sollen sie ihren ganzen Blütenreichtum entfalten. Wer gewohnt ist, sie als Zwischenpflanzung zu sehen und sieht dann einen Strauch frei auf dem Rasen stehend oder als Ausläufer einer Strauchgruppe, der wird erstaunt sein, welche Blütenmengen den Strauch überschütten. So erfreut mich meine Deutzia scabra alljährlich in ihrem weißen Brautkleide, wenn ein gar strenger Winter nicht die Zweige hat erfrieren lassen. Welcher Blumenfreund kennt nicht Deutzia gracilis! Allerdings meist als Topf- und Treibpflanzen. Aber auch im Garten blüht sie überreich, und eine Gruppeneinfassung von D. gracilis und niedrig gehaltenen Cydonien, abwechselnd gepflanzt, wie ich sie in einem Garten blühend sah, bildet ein rotweißes Blütenwunder von unvergleichlicher Schönheit.

So viele schöne Zier- und Blütensträucher noch zu nennen wären, so mache ich doch mit einem ganz gewöhnlichen Strauch, wie er im Walde und in den Hecken wildwachsend zu finden ist, den Schluß. Ich möchte den **Holunder**, Lambucus nigra, im Garten nicht missen. Wenn er sein altes Holz behält und zur Blütezeit mit den großen, weißen Tellerdolden bedeckt ist, dann offenbart er eine ganz eigene Poesie, er ist zu vergleichen mit dem sinnigen Volksliede. Und dann kommen im Herbste die glänzenden blauschwarzen Beerentrauben. Und mit ihnen kommen die Vögel herbei, weit her. Da finde ich neben den fröhlichen Gesellen des eignen Gartens und der Nachbargärten, dem Zaunkönig und Rotkehlchen, den Meisen, Buchfinken, und was da noch lebt und singt, lustige Grasmücken, die Amsel, die sich in unserem Garten noch nicht recht festsetzen will, und dann die Nachtigall . . .

Und so kommen wir an einen dritten Punkt, der bei der Wahl von Ziergehölzen beachtet werden will, der auch der Vogelwelt, und somit auch wieder dem Garten, zugute kommen soll.

Die **Beerensträucher** sollen und dürfen nicht fehlen. Es gibt Sträucher, die schöne Blüten aber unansehnliche Samen bringen, die aber doch den Singvögeln im Spätherbst und Winter reichlich Nahrung bieten. Die Syringen und der Jasmin (Pfeifenstrauch) bringen solch begehrtes Vogelfutter. Mehr begehrt sind aber die Beeren, und da solche an manchen Sträuchern den eigentlichen Schmuck ausmachen, so haben wir mit diesem Strauchwerk ein weiteres Schmuckmaterial für den Garten. Nun ist noch eine sonderbare Sache zu beachten: diese schönfrüchtigen Ziergehölze entstammen zumeist unseren heimischen Wäldern, und wer solches Waldgehölz in seinem Garten anpflanzt, der hilft mit daran, der Schönheit unserer heimischen Pflanzenwelt mehr Beachtung zu verschaffen.

Ich könnte mir ein schöneres Gesträuch als den **europäischen Spindelbaum**, Evonymus europaeus, das Pfaffenhütchen, nicht denken. Ist er in seinem grünen Blätterkleide schon beachtenswert, so wird er im Beerenschmucke geradezu zu einer Sehenswürdigkeit. Das leuchtet wie rosenfarbene Blüten an den Zweigen, die diese Zier noch tragen, wenn die Blätter abgefallen sind. Die Beeren sind ein Leckerbissen für manche Vögel, besonders für die Rotkehlchen.

Glühendrot leuchten die lockeren Blütentrauben des **wilden Schneeballs**, Viburnum opulus, die Früchte des **Weißdorns** und der **wilden Rosen**. Prächtig wird sich die **Ebereschе** oder Vogelbeere, Sorbus aucuparia, im leuchtenden Beerensegen ausnehmen, und daß diese von vielen Vögeln aufgesucht werden, das wissen doch die Vogelfreunde und die Liebhaber der Krametsvögel.

Aber auch manche Gartengehölze bringen schön wirkende Früchte. Eine ganze Reihe von Arten der **Heckenkirschе**, Lonicera, kommt hier in Betracht. Rote, weiße, blaue, schwarze Beeren locken im Laube. Die **Alpenjohannisbeere**, Ribes alpinum, trägt weniger auffällige Früchte, aber sie ist für den Vogelschutz fast unentbehrlich. Denn nicht nur bieten die Beeren den Vögeln Nahrung, sie bildet auch ein so dichtes Gebüsch, daß es der rechte Zufluchtsort für die bedrohte Vogelwelt wird. Soll es aber auch zu einem Fruchtansatz kommen, dann müssen beide Geschlechter zusammen angepflanzt werden, da sie getrennt männliche und weibliche Blüten tragen.

Manches Schlinggehölz trägt ebenfalls in seinen Beeren und Samen reichlich Futter für die Vögel. Dieses Gehölz ist aber so wertvoll zur Ausschmückung des Gartens, daß wir in einer besonderen Abhandlung näher darauf eingehen werden.

Noch ist eine wichtige Arbeit bei der Pflanze des Ziergehölzes zu besprechen. Für heute nur dieses: Nicht zu viel schneiden; nur das alte Holz heraus; frühblühende Sträucher nach der Blüte schneiden; die anderen im Herbste oder frühem Frühjahr. **G. Floris.**

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

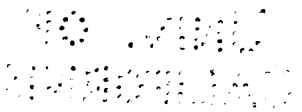
Der Weißbindenkreuzschnabel (Loxia bifasciata)

Zeichnung von Julius Michel-Bodenbach.

Kunstbeilage zu Heft 11 „Natur".

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 11

20. Februar 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsſtelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Leuchtkörper und Scheinwerfer im Tierreich

Von Dr. med. Otto Thilo

Mit 11 Abbildungen

Die Leuchtorgane der Tiere wurden erſt in der letzten Zeit genauer erforſcht. Erſt jetzt wiſſen wir, daß einige von ihnen dieſelben Einrichtungen enthalten, wie unſere künſtlichen Beleuchtungsvorrichtungen. Man findet an ihnen Scheinwerfer, Linſen, ja ſogar einige Vorrichtungen, die unſere Beleuchtungstechnik erſt in der allerletzten Zeit aufgenommen hat. — Bisher wurde dieſe Tatſache noch wenig berückſichtigt und — ſo weit mir bekannt — hat noch niemand genauer feſtgeſtellt, inwieweit die tieriſchen Beleuchtungsvorrichtungen mit unſeren künſtlichen übereinſtimmen. Ich will es daher an dieſer Stelle tun und zugleich darauf hinweiſen, wie die großen Errungenſchaften unſerer heutigen Beleuchtungstechnik zur genaueren Erforſchung der tieriſchen Leuchtorgane gut ausgenützt werden können.

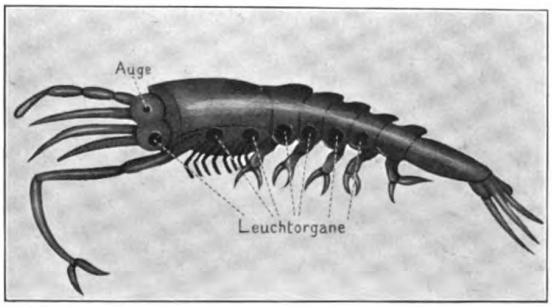


Fig. 1. Der Leuchtkrebs Nematocelis nach Chun.

Außer den ſoeben erwähnten ſehr zuſammengeſetzten Leuchtorganen findet man im Tierreiche auch viele ſehr einfache. Die einfachſten ſind wohl kleine Knötchen in der Haut, die nur ſchwach leuchten, da ihr Licht nicht durch Scheinwerfer oder Linſen „verſtärkt" wird.

Man findet alſo in der Natur denſelben Entwicklungsgang wieder, den unſere ganze Beleuchtungstechnik durchgemacht hat, vom offenen Holzfeuer an, bis zu den hochentwickelten Leuchtfeuern unſerer heutigen Leuchttürme.

Wie gering war die Leuchtkraft der alten Holzfeuer im Vergleich zum aufgewandten Brennſtoff! Welch' gewaltige Holzmaſſen waren erforderlich, um ein Feuer zu erhalten, das 20 Seemeilen weit leuchtete! Heutzutage leiſten wir mit einem guten Petroleumbrenner*) mehr; denn wir verſtehen es, ſein Licht durch Scheinwerfer und Linſen ſo ſehr zu „verſtärken", daß es noch weiter als 20 Seemeilen leuchtet. — Obgleich nun ſolch' eine Lichtquelle als ſehr ſparſam erſcheint, ſo iſt doch die Natur noch ſparſamer; denn die Lichtquellen der Leuchtorgane ſind ganz auffallend ſchwach. Lode hat durch Verſuche feſtgeſtellt, daß erſt 2000 Quadratmeter Leuchtbakterien ſo ſtark leuchten, wie eine gute Paraffinkerze.

Gewiß hat die Leuchtmaſſe vieler Leuchtorgane eine größere Leuchtkraft, aber ohne Scheinwerfer und andere „Lichtverſtärkungen" würden ſie nie ſo wunderbar leuchten, wie Chun das an einem Tintenfiſche ſah. Der ganze Körper war wie mit einem Diadem von Edelſteinen beſetzt. Einige Leuchtorgane glänzten ultramarin, andere himmelblau, rubinrot, ſchneeweiß oder perlmutterfarben.

Wodurch entſteht nun das Leuchten ſolcher prächtiger Leuchtmaſſen?

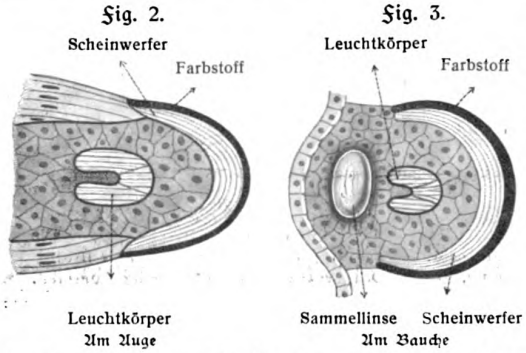
Es ſcheint, daß die Botaniker nahe daran ſind, die Frage befriedigend zu beantworten. Sie haben feſtgeſtellt, daß Luftzufuhr das Leuchten der Bakterien ſteigert, Luftentziehung hingegen das Leuchten aufhebt. Das iſt z. B. der Fall bei der ſogenanten „Bakterienlampe" von Dubois. Sie beſteht aus einem Glasbehälter, der eine leuchtende bakterienhaltige Maſſe enthält. Eine ſeitliche Öffnung im Behälter und eine obere werden mit Baumwollpfropfen verſtopft. Von Zeit zu Zeit muß man in die Bakterienlampe Luft einblaſen, wie in eine Primuslampe. Geſchieht das nicht, ſo wird ihr Licht bald matter. Nach dem Einblaſen hingegen

*) Noch immer haben viele Leuchttürme mehrdochtige Petroleumbrenner.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Leuchtorgane des Leuchtkrebses Nematocelis nach Chun.

leuchtet sie sofort auf. Die Aufnahme von Sauerstoff ist also eine Grundbedingung für das Leuchten der Bakterien. Hierbei scheint es sich um einen chemischen Vorgang zu handeln; denn das Leuchten einiger Glarten, Tierfette und anderer Stoffe kann man auch nur dadurch erreichen, daß man durch Chemikalien ihnen die Aufnahme von Sauerstoff erleichtert. Sie strahlen dann ebenso wie die Bakterien, ohne Wärme zu entwickeln, ein „kaltes Licht" aus, das dem Bakterienlicht sehr ähnlich sieht, ja sogar ein ähnliches Farbenspektrum hat wie dieses.

Molisch*) faßt alle diese Tatsachen zusammen, indem er sagt: „Das Leuchten der Pflanzen vollzieht sich nur bei Gegenwart von freiem Sauerstoff, der Leuchtprozeß beruht auf einer Oxydation. Schon außerordentlich geringe Mengen von Sauerstoff vermögen das Leuchten zu unterhalten. — Das Leuchten beruht höchstwahrscheinlich darauf, daß die lebende Zelle eine Substanz, das Photogen erzeugt, das bei Gegenwart von Wasser und freiem Sauerstoff zu leuchten vermag."

Unwillkürlich wird wohl der Leser fragen: Ist nun das Licht der tierischen Leuchtorgane vielleicht ebenso beschaffen, wie das Bakterienlicht? Nach den Angaben von Molisch ist das allerdings der Fall. Dieser Forscher weist darauf hin, daß sowohl im Bakterienlicht, als im Licht der Tiere die grünen Strahlen vorherrschen. Auch das Farbenspektrum des Bakterienlichtes ist im wesentlichen ebenso beschaffen wie das Spektrum des Käfers Pyrophorus noctilucus (Feuerfliege der Indianer).

Fig. 7 = Augenspiegel.

Wie erzeugen jedoch die Tiere ihre Leuchtmasse?

Brauer*) hat nachgewiesen, daß die Leuchtorgane der Fische Drüsen enthalten, die einen leuchtenden Saft aus eigentümlichen Zellen absondern. Bei einigen Fischarten haben die Drüsen einen Gang, der nach außen mündet (Fig. 11). Gelangt durch ihn der Saft nach außen, so leuchtet er dort, getrennt vom Fische, weiter. Dasselbe gilt vom Leuchtsaft einiger Krebse und vom Saft der Bohrmuschel. Es gelang Molisch sogar, eine

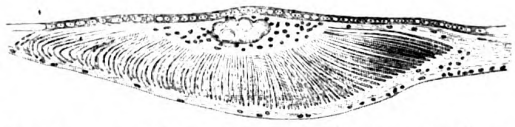


Fig. 8 = Leuchtorgan des Leuchtkrebses Abralopsis nach Chun.

erhebliche Menge dieses Saftes in einem Glasbehälter aufzufangen. Wir sehen also, das Leuchten der Tiere ist kein unmittelbarer Lebensvorgang. Er kann also nur ein chemisch-physikalischer Vorgang sein. Allerdings geht er ganz besonders langsam vor sich und liefert infolgedessen nur ein sehr schwaches Licht. Wenn trotzdem einige Tiere auffallend weit leuchten, so geschieht das nur, weil entweder ein großer Teil ihrer Oberfläche leuchtet, oder weil ihre sehr zahlreichen Leuchtorgane ganz ausgezeichnete „Lichtverstärkungen" haben. Schon oben wurde darauf hingewiesen, daß die Scheinwerfer und Linsen in den Leuchtorganen im wesentlichen ebenso gebaut seien wie in unseren besten künstlichen Beleuchtungsvorrichtungen. Diese Behauptung erscheint wohl als etwas gewagt, wenn man einen flüchtigen Blick auf unsere Abbildungen wirft. Sollte es z. B. wirklich notwendig sein, daß der Scheinwerfer den Leuchtkörper soweit nach vorn umschließt, wie in Fig. 2 und 3. Hierauf kann man erwidern: Diese Formen der

*) Molisch, Leuchtende Pflanzen, Jena 1904.

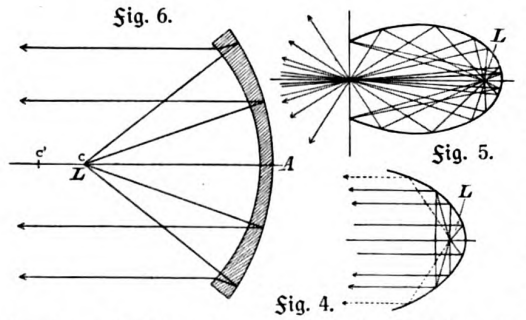


Fig. 4 = Strahlung der parabelförmigen Scheinwerfer c = Lichtquelle, nach Lavoisier. Fig. 5 = Strahlung der elliptischen Scheinwerfer nach Lavoisier. Fig. 6 = Strahlung des von Kreisbögen umgrenzten Manginreflektors

*) Brauer, Verhand. d. Deutsch. Zool. Ges. 1904.

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Scheinwerfer und diese Aufstellungen der Lichtquelle, wie in Fig. 2 und 3, sind heutzutage in unseren Leuchtfeuern ganz allgemein gebräuchlich. Sie wurden schon im Jahre 1765 von keinem geringeren als Lavoisier festgelegt.*) Er wies nach, daß die Lichtquelle am besten ausgenutzt wird, wenn der Scheinwerfer den Leuchtkörper soviel als möglich umfaßt. Das wird in einigen Fällen am besten durch die Parabelform erreicht (Fig. 4), in anderen am besten durch die Ellipsenform, Fig. 5.

Die Parabelform ist zu wählen, wenn es sich darum handelt, möglichst alle von einem Leuchtpunkt ausgehende Strahlen zu einem Bündel zu vereinigen und diesem Bündel eine ganz bestimmte Richtung zu geben. Der Leuchtpunkt ist dann im Brennpunkt der Parabel anzubringen, damit die Strahlen parallel zur Achse ausfallen (Fig. 4 L). Je weiter die Parabel den leuchtenden Punkt umfaßt, um so mehr Licht wird nutzbar gemacht.

Die Ellipsenform dagegen ist anzuwenden, wenn die von einem Punkte ausgehenden Strahlen gleichmäßig im Raum über 180° verteilt werden sollen. Der Leuchtkörper ist hierbei in dem einen Brennpunkte aufzustellen und die Ellipse ist durch eine Ebene zu begrenzen, welche man senkrecht zur Achse durch den anderen Brennpunkt legt (Fig. 5 L).

Neuerdings werden jedoch auch Kreisbögen viel für Scheinwerfer aus Glas benutzt. Auf einem Durchschnitte eines solchen Glasreflektors (Fig. 6) sieht man, daß er von zwei Kreisbögen gebildet wird. Im Mittelpunkte des inneren Kreises wird die Lichtquelle c aufgestellt. Infolgedessen fallen die Strahlen rechtwinklig auf den inneren Kreis und gelangen ungebrochen an den äußeren Kreis. Von hier werden sie zurückgeworfen und beim Austritt parallel zur Achse cA gebrochen. — Diese drei verschiedenen Formen findet man nun nicht nur in unseren heutigen Beleuchtungs-Vorrichtungen, sondern auch an den Leuchtorganen der Tiere und zwar ist die Form sogar je nach dem Zwecke besonders gewählt!

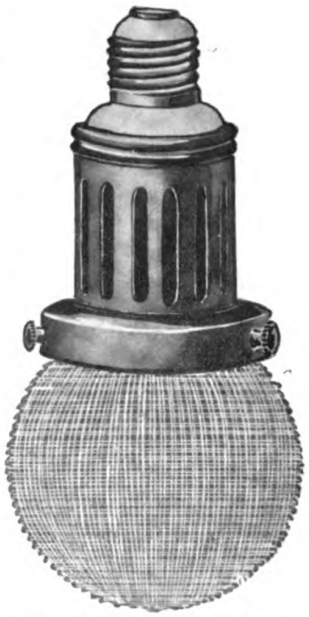


Fig. 10 = Holophanglocke für eine Nernstlampe.

Der von Kreisbögen gebildete Scheinwerfer Fig. 3, hat vor dem Scheinwerfer noch eine Sammellinse und wirft daher auf kurze Entfernungen ein ganz besonders grelles Licht wie ein Brennglas. Derartige Leuchtorgane findet man am Bauche einiger Leuchtkrebse (Fig. 1). Sie haben dort die Aufgabe, die von den Scheren der Greiffüße erfaßte Beute nach Art einer Schusterkugel zu erhellen.

Der elliptische Scheinwerfer hingegen (Fig. 5) verbreitet ein sehr zerstreutes Licht in einem weiten Halbkreise und auch diese Form kommt bei Tintenfischen vor.

Ein parabelförmiger Scheinwerfer ist am Leuchtorgane des Auges eines Leuchtkrebses vorhanden (Fig. 1 und 2). Beim ersten Blick fällt es auf, daß dieses Leuchtorgan gerade am Auge des Krebses angebracht ist. Aber für den Arzt ist das gar nicht auffallend, befestigt er sich doch auch einen Scheinwerfer am Auge, wenn er die Augen, Ohren u. a. bei seinen Kranken untersucht, nur ist bei ihm im Mittelpunkt des Scheinwerfers ein Guckloch angebracht (Fig. 7).

Ganz besonders auffallend ist der Scheinwerfer (Fig. 11), der nahezu einen ganzen Kreis bildet. Seine Bedeutung ist schwer verständlich; vielleicht gelingt es einmal einem Beleuchtungstechniker uns auch diese Form zu erklären. Dann kann der Mensch wieder einmal etwas von der Natur lernen. Ganz unverständlich erscheinen die Fasern vor dem Leuchtkörper in Fig. 8. Chun sagt von ihnen, sie seien seidenglänzende Fasern, die so hart sind, daß beim Zerlegen das Messer des Mikrotomes oft ausgleitet und das ganze Leuchtorgan zerreißt. Mich erinnern diese glasharten Fasern an die Prismen der amerikanischen Holophanglocken für Nernst-

*) Vgl. Veitmeyer, Leuchtfeuer u. Leuchtapparate, München u. Leipzig (Oldenburg) 1900, Seite 81.

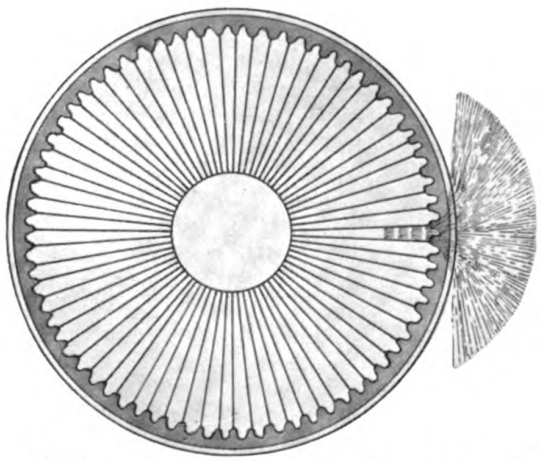


Fig. 9 = Holophanglocke, wagerechter Schnitt. Zerstreuung des Lichtes durch ein senkrechtes Prisma.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

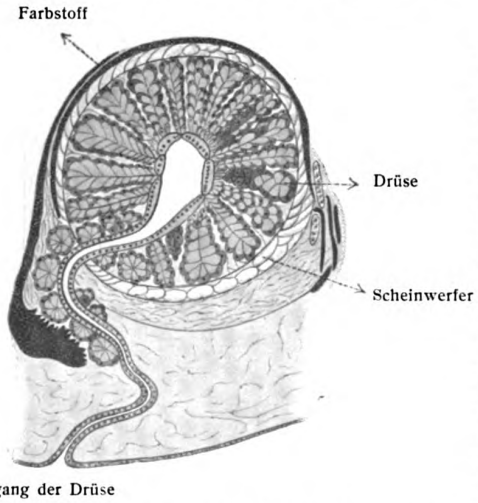


Fig. 11 = Leuchtorgan des Fisches Gonostoma; durch den Gang wird ein leuchtender Saft abgesondert.

lampen (Fig. 10). Diese geschlossenen Glasglocken bestehen aus kreisförmigen Glasprismen. An der Innenseite der Glocken verlaufen die Prismen senkrecht, an der Außenseite jedoch wagerecht. (Fig. 9 gibt einen wagerechten Schnitt einer derartigen Glocke.) Auf ihm sind selbstverständlich nur die senkrechten Prismen sichtbar. Die wagerechten und senkrechten Prismen kreuzen einander (Fig. 10). Die senkrechten zerstreuen das Licht (Fig. 9), die wagerechten dagegen werfen es nach unten. Infolgedessen erhellen die Holophanglocken hauptsächlich nur den unteren Teil des Zimmers, die Decke wird absichtlich bedeutend schwächer beleuchtet, um Licht zu sparen.

An dem Leuchtorgane, das in Fig. 8 dargestellt ist, sind nur senkrechte Fasern vorhanden. Die wagerechten fehlen wohl deshalb, weil es nicht erforderlich ist, das Licht nach einer bestimmten Richtung hin abzulenken, wie bei den Holophanglocken. Es soll nur eine Zerstreuung des Lichtes bewirkt werden und hierzu genügen die senkrechten Fasern. Auf eine Ausbreitung des Lichtes weist auch schon der flache Bau des ganzen Leuchtorganes hin.

Überblickt der Leser zum Schluß die hier beschriebenen Leuchtorgane, so wird er mir wohl zugeben, daß sie in allen wesentlichen Punkten mit unseren künstlichen Beleuchtungsvorrichtungen übereinstimmen und nur in Einzelheiten von ihnen abweichen. Aber gerade diese Abweichungen werden vielleicht einmal eine Handhabe dazu bieten, sie genauer zu erforschen und vielleicht wird auch unsere Beleuchtungstechnik dadurch eine Bereicherung erfahren.

Jedenfalls wäre es sehr zu wünschen, daß die Beleuchtungstechniker zusammen mit dem Physiker und Biologen auf diesem Gebiete arbeiten.

Der Biologe hat die Lebensverhältnisse der Tiere, sowie die Entstehung und Erhaltung ihrer Leuchtorgane genauer zu erforschen. Beleuchtungstechniker und Physiker haben aber durch Versuche und Berechnungen die optische Bedeutung der verschiedenen Formen genauer festzustellen. Jedoch ist leider vorderhand bei uns ein derartiges einmütiges Zusammenarbeiten noch zu wenig entwickelt.

Neueres zur Naturgeschichte der genialen Menschen

Von Dr. Georg Biedenkapp (Schluß).

Davon abgesehen, wäre die Theorie von Fließ sehr bestechend; ihr den entmutigenden, deprimierenden Charakter zu nehmen, ist aber um so mehr geboten, als nun noch von andrer, gleichzeitiger Seite eine das Genie nicht gerade ermutigende Lehre aufgestellt worden ist. Reibmayer vertritt nämlich neuerdings den Satz, daß die meisten Genies keine oder nur eine sehr bald erlöschende männliche Nachkommenschaft haben. Nehmen wir nur das gegenwärtig populärste Beispiel, Zeppelin, der keinen Sohn, nur eine Tochter besitzt. . . Solcher Beispiele lassen sich verblüffend viele aufzählen, indessen erfordern sie doch noch eine genauere Prüfung, ob nicht ungünstige Lebensumstände das Entstehen reichlicher und gesunder Nachkommenschaft verhinderten, oder ob nicht das Genie selber nur ein vermeintliches, durch Entwendung fremden geistigen Eigentums zu Ruhm gelangtes Individuum gewesen, schließlich auch, ob nicht auch Genies vorhanden waren, die sich reicher und zugleich blühender Nachkommenschaft erfreuten. Da ist es zum Beispiel auffällig, daß gerade begabte Mathematiker wie Bernoulli, Euler, Graßmann, alle drei ohne Zweifel geniale Männer, reichliche und blühende Nachkommenschaft besaßen.

Das Erlöschen der Nachkommenschaft mag bei genialen Menschen, die zu Ruhm gelangten — und von den vielen Genies, die nicht berühmt wurden, wissen wir eben nichts — seinen Grund oft genug in verleidetem, verekeltem Leben gehabt haben, denn was ist doch der Ruhm?

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Treffend antwortet darauf Petöfi:

Was ist der Ruhm? Ein Regenbogenlicht,
Ein Sonnenstrahl, der sich in Tränen bricht.

Prometheus, Laokoon, Kassandra, Herakles, Schillers Teilung der Erde reden von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart eine deutliche Sprache von dem arg vergällten Geschäft, ein Genie zu sein. Und ein anderes will noch erwogen werden. Wir wissen nur von Genies, die zu Ruhm gelangten; dies glückte aber meistens, wie man sich denken kann, nur den Unbeweibten oder Kinderlosen. Es mag Tausende weit größerer Genies gegeben haben, die bei großer Familie wohl erstaunliche geistige Leistungen vollbrachten und mächtig anregend wirkten, aber doch eben nichts hervorbrachten, das sie berühmt gemacht hätte. Und dazu dürfen wir nicht in allzugroßer Hochachtung vor der überlieferten Geschichte ersterben, wir wissen es ja aus unmittelbarer Gegenwart, wie auch der Ruhm, genau so wie der Reichtum, unehrlich erworben werden kann und mancher Ruhmestitel einem Genie gebührt, das vielleicht eben wegen Behinderung durch große Familie nicht seine Rechte geltend machen konnte. Der gesunde Mensch muß sich auch darüber klar sein, daß das Gerede von der Unsterblichkeit täuschender Schein ist. Heute schon sind Tausende Genies trotz größter Leistungen vergessen, und in zehntausend Jahren werden die allermeisten Unsterblichen unserer Literatur- und Wissensgeschichte gänzlich im Gedächtnis der Menschen gestorben sein.

In unkultivierten Zeiten hat man schwächlich geratene Kinder dem Tode preisgegeben. Hätte dieser Brauch sich bis zur Gegenwart erstreckt, dann wären Kepler und Newton, gewiß große Genies, bald nach der Geburt ausgesetzt worden, und niemand hätte von ihrer genialen Begabung erfahren. Solcher Beispiele gibt es viele, und sie lehren, daß schwächliche Körperlichkeit ein Grund sein mag, ein Kind mehr geistigen Interessen zuzuwenden, während die Altersgenossen andre Dinge treiben. Weiterhin mag die schlechte körperliche Ausstattung schuld sein, daß solche Individuen im Jugendalter nicht mit derberen Genossen den Wettbewerb um weibliche Zuneigung aufnehmen können und deshalb, sich in Kunst oder Wissenschaft vertiefend, dort ihre ganze Kraft aufwenden. Menschen mit genialen Anlagen mögen weit mehr geboren werden als später zur Kenntnis der Geschichte kommt; gerade genialste Menschen aber, wenn sie obendrein körperlich gut ausgestattet sind, gehen in Gefahren der Liebe oder der Familie unter, während die schwächlicheren vor solchen Gefahren behütet bleiben, weil sie von vornherein da nicht mitkonkurrieren, wo es sich um Liebe und Ehe handelt. Solche Erwägungen werden von denen nicht beachtet, die den Satz aufstellen, daß das Genie naturgesetzlich wenig oder keine Nachkommenschaft habe. Dem muß jedoch nicht so sein, wenn die Menschen nur wollen und den Sachverhalt, wie wir ihn hier beleuchteten, beherzigen.

Sind die Genies, die dem Vaterlande Ansehen, Absatz und neue Erwerbsgelegenheiten verschaffen und das ganze Volk hinter sich herziehen, wirklich das Hirn der Nation, der gute Genius, die Väter des Vaterlandes, dann muß auch seinerseits das Volk den bisherigen Schlendrian durch eine pfleglichere Behandlung seiner Genies ersetzen, denn, wie wir sahen, vieles Entmutigende wird bereits in der Theorie gelehrt, und die Fälle dessen, was das Genie von seiner Betätigung abschrecken kann, vermöchte schließlich so groß zu werden, daß wirklich die Genies tatsächlich entmutigt werden, für das Ganze ihre Haut zu Markte zu tragen. Man wende nicht ein, daß gerade für das Genie der Satz gelte, es müsse einem inneren Drange folgen und sein Werk ans Licht bringen, und wenn die Welt voll Teufel wäre. Bisher folgten die Genies gewiß einem unwiderstehlichen Drange, aber nur deshalb einem unwiderstehlichen, weil ihnen die Schrecknisse nicht zu groß dünkten und die Schicksale früherer Genies einer schlimmeren Vergangenheit anzugehören schienen. Jeder denkt eben, mit ihm fange eine bessere neue Zeit an, er müsse das Schicksal zwingen; wird ihm aber schon in der Theorie gesagt, daß er ein Irrsinniger sei oder Entarteter oder auf den Aussterbeetat Gesetzter, dann könnte es doch wohl auch anders kommen.

Indessen sind wir mit unserer Betrachtung darüber, was wir vom Genie wissen, noch nicht zu Ende. Wir hatten uns bemüht, pessimistische Lehren durch neue Erwägungen ihres entmutigenden Charakters zu entkleiden. Wilhelm Ostwald hat behauptet, Frühreife sei ein Charakteristikum des Genies, und man solle auf frühreife Kinder besonders achten. Dies ist aber gewiß nicht richtig; frühreif bedeutet häufig auch früh fertig. Solche Individuen hören mit ihrem geistigen Wachstum auf, wenn andre, die später reifen, erst recht zu blühen beginnen. Wohl aber kann man das frühe Interesse, die früh einsetzende Leidenschaft für ein bestimmtes geistiges Gebiet als ein Zeichen des Genies betrachten. Eben vermöge dieses früh beginnenden Interesses für besondere Dinge wird das junge Genie unempfänglich, ja widerspenstig gegen Dinge, die seinen Geist nicht nähren; deshalb verabscheut es die Lernfrohn, es müßte denn gerade ein universell gerichtetes, philosophisches Genie sein, das nicht universal genug sein kann und deshalb mit Begier alle Dinge gerne lernt, die ihm aufgegeben werden. Ganz falsch ist Ostwalds Satz, die meisten großen Männer hätten auf der Schule nichts getaugt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zur Auslösung jugendlichen Genies hat sich, das lehren viele Beispiele klar und deutlich, das Aufwachsen in einer berufsverwandten Umwelt wohltätig erwiesen; wo innere Neigung zu einem Fache zusammenstimmte mit dem, was in der Familie oder engeren Umgebung eifrig getrieben wurde, da konnte eine geniale Begabung früh in die ihr nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten hineinwachsen und zur schöpferischen Tätigkeit bereits fertig und vorbereitet sein, wenn andre, ebenso genial beanlagte Individuen sich noch auf höheren Schulen vielleicht durch Berge nicht kongenialen Wissens durcharbeiten mußten. Für Erfinder und Entdecker zumal hat sich das scheinbare Unglück, keiner höheren gymnasialen Bildung teilhaftig zu werden, eher als ein Glück erwiesen, denn so blieb das Genie mit Wortwissen und Examenkenntnissen verschont, die das Hirn belasten und die Phantasie lähmen, also der freiesten Beweglichkeit schöpferischen Geistes zum Alp werden können.

Weiter wissen wir, daß ohne den Mut, neue Wege zu gehen und sich den Fährlichkeiten unbekannter Pfade auszusetzen, auch dem Denken und Forschen nicht neue Bahnen gebrochen werden können. Mut und Unternehmungslust, Verwegenheit zu neuen Dingen und eignen Meinungen, die Lust am Wagnis einer ganzen Welt von Widerständen zum Trotz, das gehört, mindestens bei den Erfindern und Entdeckern, zum Kennzeichen des Genies, daher denn die Stärke des Geistes sich oft früh schon in der Sehnsucht verrät, weit in der Welt herumzukommen, rein leiblich und rein geistig. Dieser Drang in die Ferne führte dann oft in berühmten Fällen auch wirklich zu erfolgreichen Auslandsreisen, auf denen Erfahrungen gemacht wurden, die daheim nicht zu haben waren, dem Genie aber nun der Ausgangspunkt einer ganzen Lebensarbeit wurden. Robert Mayer macht auf Java eine unscheinbare, nur in den Tropen ermöglichte Beobachtung und wird dadurch zum Begründer der neueren Physik; er hatte die Welt sehen wollen, um seinen Geist und sein medizinisches Wissen zu erweitern und eine lange, mehrmonatige Seereise an Bord eines Backsteinschiffes nicht gescheut. Und siehe da, sein Mut ward belohnt! Ch. Darwin fuhr vier Jahre mit einem Vermessungsschiff auf dem Meere an fernen Gestaden umher und sammelte da die Eindrücke, die für seine Lehre entscheidend wurden; vor der Reise fühlte er sich herzkrank, fragte aber den Arzt nicht, um nicht die Mitfahrt untersagt zu bekommen! Das jüngste Beispiel dieser Art ist Zeppelin, der als junger Offizier nach Amerika fährt und drüben am Bürgerkriege teilnimmt; dabei aber den ersten nachhaltigen Eindruck von der Verwendung des Ballons im Kriege empfängt. Derselbe Mut, der seinen Träger in die weite, freundlose Ferne führt, bewirkt so auch eine gewisse Einsamkeit für den dieser Art Mutigen, und Einsamkeit wieder ist nötig, wenn sich die Geister finden sollen. Und auch zur Einsamkeit ist Mut nötig, den die meisten nicht besitzen.

Nichts dürfte also für die nationale Erziehung und insonderheit zur Pflege des Genies wichtiger sein als die Pflege des Mutes und der Fähigkeit, allein zu sein.*)

Noch eine Eigenschaft aber scheint beim Genie unerläßlich: die Treue. Ohne Treue wäre das lange Ausharren bei einer Lebensaufgabe nicht denkbar, ohne Treue nicht Vertiefung möglich. Die Treue finden wir oft schon von den Vorfahren des Genies in Glaubensdingen bewährt; Zeppelins Vorfahren mütterlicherseits zum Beispiel wanderten ihres Glaubens wegen lieber aus Frankreich aus, als daß sie treulos ihre Überzeugung geopfert hätten; auswandern in eisenbahnloser Zeit aber war keine Kleinigkeit! Ein scheinbarer Widerspruch wäre der Hinweis auf Goethe, der doch gerade in Liebessachen nicht der treueste war. Zugegeben; aber als Künstler, als Forscher und Dichter blieb er sich selber in hohem Maße treu. Goethe wäre allerdings vielleicht auch ein noch dauerhafterer Geist geworden, wenn er in seinem Liebesleben größerer Treue fähig gewesen wäre.

Fassen wir zusammen! Neuere Theorien glauben mancherlei vom Genie zu wissen, das für das Genie selber entmutigend wirken muß. Wir sahen jedoch, daß Zweifel daran möglich, mithin Entmutigung nicht nötig ist. Weiter stellten wir fest, daß zur Auslösung des Genies Pflege des Mutes, Fähigkeit zur Einsamkeit und Treue erforderlich ist und die Belastung mit totem Examenwissen, überhaupt die lange Schulfrohn vermieden werden muß. Für zukünftige Erfinder und Entdecker wäre an dessen Stelle frühzeitige Vertrautheit mit naturwissenschaftlichem und technischem Wissen eine Forderung des Tages.

*) Eine große Reihe von Beispielen hierfür findet man in meinem Buche „Schultaugenichtse und Musterschüler" und in meiner Zeppelinbiographie, die demnächst erscheinen wird.

Farbige Wirkungen von Wärme und Licht / Von a. o. Prof. Dr. Rohland

Es ist wohl bekannt, daß unter dem Einflusse des Lichtes, d. h. der strahlenden Energie, zahlreiche mineralische Stoffe ihre Farben ändern, um so weniger aber, daß dies auch bei Temperaturwechsel stattfindet. Ein sehr interessantes Beispiel dieser Steigerung der Farbintensität

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unter dem Einfluß der strahlenden Energie mit wachsender Temperatur bildet einer der Grundstoffe, nämlich der Schwefel. Seine gelbe Farbe erscheint um so blasser, je niedriger die Temperatur ist; schon Schönbein hat beobachtet, daß der Schwefel bei −50° fast farblos ist, erniedrigt man aber die Temperatur noch mehr, was mit Hilfe der flüssigen Luft möglich ist, so wird die Lichtabsorption des Schwefels so sehr geändert, daß er weiß erscheint.

Erhöht man jedoch die Temperatur unter Einhaltung des normalen Druckes bis etwa 114°, so tritt zunächst trotz des Überganges aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand eine Farbänderung des Schwefels nicht ein, sondern er behält seine hellgelbe Farbe. Erst bei stärkerem Erhitzen wird eine allmählich fortschreitende Farbvertiefung bemerkbar, die sich dem Dunkelbraunschwarz nähert, indem zugleich der Schwefel zähflüssig wird. Bei noch höherer Temperatur, bei 330—340°, gewinnt er zwar die Eigenschaft der Dünnflüssigkeit zurück, aber nicht die hellere Farbe. Die oben erwähnte Farbintensität behält er auch, wenn er aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergegangen ist.

Auf einem Temperaturgebiete von etwa 600° variiert demnach die Lichtabsorption des Schwefels derart, daß seine Färbung vom Weiß bis zum Braunschwarz reicht.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß die Angabe, der Schwefel ist gelb, eigentlich nur dann richtig ist, wenn die äußeren Bedingungen, vor allem die Temperatur, erwähnt werden. Mit steigender Temperatur wächst seine Absorptionsfähigkeit für das Licht, während sie mit sinkender Temperatur abnimmt.

Tritt außer der Temperaturänderung noch das andere Moment hinzu, daß mit dem Schwefel bei bestimmter Temperatur irgendein anderer Stoff, bald in kleinerer, bald in größerer Menge in Berührung kommt, so kann er fast alle Töne der Farbenskala vom hellsten Rot bis zum tiefen Violett annehmen.

Obwohl zahlreiche Beobachtungen dieser Art vorliegen, haben sie doch nicht zur Lösung eines Problems geführt, das auch in technischer Hinsicht von Bedeutung ist, und zwar zur Lösung des Problems der Farbbildung des Ultramarins.

Obwohl sich eine ganz ungewöhnlich große Schar von Gelehrten mit der Erforschung der Ultramarine und der Ursache der Farbbildung, etwa von 1841 bis zur Jetztzeit, befaßt hat, so ist doch das undurchdringliche Geheimnis, das über dem Ultramarin schwebt, bis jetzt noch nicht gelüftet worden.

Die mit Hilfe der Analyse ermittelten Ergebnisse können über die Ursachen der Farbbildung nichts aussagen; in diesen wird meistens der Schwefel als Gesamtschwefel angegeben, der im Gange der Analyse in der Form von Schwefelwasserstoff, freiem Schwefel, Schwefelsäure, unterschwefliger Säure und schwefliger Säure bestimmt worden ist.

In bezug auf die Farbbildung des Ultramarins wurde selbst Goethes Farbentheorie zur Erklärung herangezogen, indem man annahm, daß schwarzes Aluminiumsulfid von einem weißen Tonerdesilikat umhüllt sei.

Goethe selbst hat an dem Ultramarinproblem großes Interesse genommen; er bemerkte auf seiner italienischen Reise im Jahr 1787 in den Kalköfen von Palermo blaue Massen, welche von der hellsten, blauen Farbe bis zur dunkelsten, ja zur schwärzesten übergingen, und die er als Glasflüsse bezeichnete. Er machte auch auf die Möglichkeit der künstlichen Nachbildung dieser blauen Massen aufmerksam.

Die Erklärung für die Entstehung dieser blauen Farbtöne findet sich darin, daß die sizilianischen Kalkbrenner statt reiner Kalksteine ton- und schwefelhaltigen Marmor gebrannt haben.

Auch in der Natur finden sich anders als gelb gefärbte Schwefelarten. G. Magnus berichtet über die braune Farbe eines Schwefels, der aus Radoboy in Ungarn stammt; dieser verdankt seine Farbe einer in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Beimengung, die aus einem Silikat von Kalk, Tonerde und Eisen besteht, das innig mit einer bituminösen Substanz gemengt ist. Obgleich diese Beimengung noch nicht 0,2 v. H. vom Gewicht des Schwefels beträgt, so ist sie doch so fein in demselben verteilt, daß sie in Verbindung mit dem Schwefel die Ursache der Farbe sein kann. Man ist wohl berechtigt, diese in der Natur aufgefundene Vereinigung von Silikaten mit dem Schwefel als rotbraunes Ultramarin zu bezeichnen.

In derselben Gegend, in Schmölnitz in Ungarn, wurde ein grünlicher Schwefel gefunden, der seine Farbe einer in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Beimengung verdankt.

Auch ich habe in Tirol in der Nähe stark schwefelhaltiger Quellen Silikate beobachtet, deren grünlich-blaue Farbe offenbar einem natürlichen Ultramarin zuzuschreiben ist.

Dem blauen künstlichen Ultramarin kommt der natürliche Lasurstein am nächsten, der zu jener Gruppe ziemlich seltner Mineralien gehört, zu der man noch den farblosen Hauyn, Sodalith, Nosean zu zählen pflegt. Die Zusammensetzung des Lasursteins ist der Analyse nach die folgende: Kieselsäure: 35,8%; Tonerde: 34,8%, Na_2O: 23,2%; S: 3,1%; $CaCO_3$: 3,1%.

Aus dem Lasurstein wird das Ultramarin auf mechanischem Wege durch Schlämmen und Pulverisieren gewonnen; es hat eine diskretere,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weniger aufdringliche Färbung als das künstliche Ultramarin. Zuweilen findet sich bei letzterem die sog. Ultramarinkrankheit. In stärkeren Schichten auf Bildern angewendet, wird die Farbe manchmal blind und weißlich. Wahrscheinlich ruft hier die strahlende Energie im Verein mit der Kohlensäure und Feuchtigkeit der Luft diese Entfärbung hervor.

Ferner verlieren die bei gewöhnlicher Temperatur rot gefärbten Quecksilbersalze, Quecksilberoxyd und Quecksilberjodid bei -180^0, also einer Temperatur, die sich mit Hilfe von flüssiger Luft ebenfalls bequem herstellen läßt, an Farbintensität. Eine chemische Konstitutionsänderung hat nachweisbar nicht stattgefunden, die sonstigen Eigenschaften dieser Salze, die Reaktionen, die sie ausüben, haben keine Änderung erfahren.

Diese Farbänderungen werden durch Temperaturänderung im wesentlichen hervorgerufen, es ist allerdings nicht unmöglich, daß auch die strahlende Energie dabei eine Rolle spielt.

Das eine der beiden Salze, der Zinnober, erleidet durch strahlende Energie eine tiefgehende Farbänderung; er wird im Licht schwarz; trotzdem haben sich seine physikalischen und chemischen Eigenschaften nicht geändert.

Das umgekehrte Phänomen, wie beim Schwefel und den Quecksilbersalzen, ist bei den Oxyden von Zinn und Blei zu beobachten. Bei diesen findet bei Temperaturerhöhung eine allmähliche Steigerung der Farbintensität statt. Zu diesen Phänomenen gehört auch, daß der Gips beim Brennen eine schwach bläuliche Färbung annimmt, die er bei Erniedrigung der Temperatur nach einiger Zeit wieder verliert.

Obwohl solche pyrochemische Farbänderungen, die durch Temperaturänderung im Verein mit den bei ihnen ausgehenden Strahlungen hervorgerufen werden, bei vielen Körpern, besonders auch bei der Darstellung von Ton- und Porzellanwaren sich abspielen, so sind doch ihre Ursachen selten aufgefunden worden.

Sonnenstrahlen allein rufen an zahlreichen Gesteinen, Salzen usw. Farbänderungen hervor; trifft z. B. die strahlende Energie auf Kupfersalze, so vertieft sich deren Farbe. Kupferchlorüre und Bromüre werden in direktem Sonnenlichte dunkelblau bis violett. Viele anorganische Stoffe, Ocker, Zinnober, die als Malerfarben dienen, erleiden unter dem Einfluß des Lichts erhebliche Farbänderungen.

Unsere Hausfrauen wissen die strahlende Energie wohl zu schätzen; die den Sonnenstrahlen ausgesetzte Wäsche erfährt durch sie eine Farbverflachung, sie wird gebleicht, ohne, wie es das Chlor tut, geschädigt zu werden. Auch manche farbige Gewänder werden durch die Sonnenstrahlen gebleicht; aber schon bei den Babyloniern und Ägyptern war die Kunst bekannt, wie Plinius und Vitruvius berichten, echte und lichtbeständige Farben herzustellen, die zum Färben von Zeug und in der Malerei benutzt wurden

Andererseits vermag die strahlende Energie auch Farbvertiefungen hervorzurufen; so wußten auch schon die alten Purpurfärber, daß die mit dem Safte der Purpurschnecke imprägnierten Zeuge erst im Sonnenlichte ihre wunderbaren, glänzenden Farben erhielten.

Weißer Phosphor wird sowohl durch Temperaturerhöhung bis 310^0, als auch durch dauernde Belichtung in seine rote Modifikation umgewandelt. Hier vollbringt die strahlende Energie eine physikalische Umwandlung; weißer Phosphor oxydiert sich an der Luft; diese Reaktionsgeschwindigkeit ist eine sehr große; er ist eins der stärksten Gifte, das schon in sehr kleinen Mengen tötlich auf den Menschen wirkt; außerdem leuchtet er im Dunkeln, strahlende Dämpfe ausausendend.

Der rote Phosphor dagegen oxydiert sich nicht an trockner Luft, leuchtet nicht im Dunkeln und ist vollständig ungiftig.

Hier vollbringt also die strahlende Energie eine große, molekulare Umwandlung, eine Veränderung in der Konstitution der Materie, deren Ursachen mit den jetzt uns zu Gebote stehenden wissenschaftlichen Hilfsmitteln noch nicht genau erkannt werden konnten.

Strahlende Energie wandelt den geruchlosen Sauerstoff in seine charakteristisch riechende Modifikation, das Ozon um, bei Gegenwart von Phosphor oder Benzaldehyd. Das Ozon ist im Vergleich mit dem Sauerstoff durch größere Reaktionsfähigkeit ausgezeichnet; wo die Oxydationsenergie des Sauerstoffs versagt, wie beim Silber, ruft das Ozon die Oxydbildung, also Schwärzung des Silbers, hervor. Auch zahllose chemische Verbindungen können als lichtempfindlich angesehen werden; Ätherschwingungen und chemische Energien treten da in Wechselwirkung miteinander. Die Hauptvertreter dieser lichtempfindlichen Substanzen sind die Haloidsalze des Silbers (Chlor-, Brom- und Jodsilber). Die latente Lichtwirkung dieser Silbersalze bietet noch viele Probleme dar, obwohl sie in der Photographie eine weitverbreitete, sehr beliebte, praktische Anwendung gefunden hat. Eine äußerliche Farbänderung ist an einer belichteten Bromsilberplatte nicht wahrzunehmen; erst bei nachfolgender Behandlung mit einem Entwickler oder Hervorrufer, stark alkalischen Flüssigkeiten und Reduktionsmitteln, wird erkennbar, daß die von der strahlenden Energie mehr oder weniger getroffenen Stellen des Bromsilbers mit entsprechend größerer oder geringerer Geschwindigkeit mit diesen reagieren. Dann erst erscheint

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eine sichtbare Verminderung des Bromsilbers; es tritt eine Schwärzung auf, herrührend von den abgeschiedenen Silber- oder Sauerstoffsilberverbindungen. Ein Alchemist, Heinrich Schulze in Halle a./S., machte im Jahre 1727 zufällig die erste derartige Beobachtung; er löste, in der Sonne stehend, Silber in Salpetersäure auf, und goß diese Lösung auf Kreide; dabei bemerkte er zu seinem Erstaunen, daß die den Sonnenstrahlen zugewandte Seite der Kreide sich dunkel färbte, während die Rückseite weiß blieb.

Viel rascher als an anorganischen Stoffen werden an organischen durch Sonnenstrahlen Farbänderungen hervorgerufen; oft in recht unerwünschter Weise. Aus einer Mischung von Stuckgips und flüssiger Stearinsäure oder von in Petroleumäther gelöstem Paraffin wird die sogenannte Elfenbeinmasse hergestellt, die zur Bildung von Statuen usw. benutzt wird. Unter Einfluß der strahlenden Energie tritt in dieser nun eine molekulare Veränderung der organischen Stoffe ein, die eine im höchsten Grade unästhetisch wirkende Gelbfärbung zur Folge hat.

Eine Farbvertiefung im großen Stile wird übrigens durch die Sonnenstrahlen in den Blättern der Pflanzen hervorgerufen; während diese in der Dunkelheit gelb bleiben, — mit Ausnahme der Keimpflanzen der Koniferen — ruft die andauernde Belichtung die grüne Farbe hervor; erst durch sie wird die Bildung des grünen Farbstoffs, des Chlorophylls, möglich.

Und wenn im Herbst die Chlorophyllerzeugung in der Pflanzenzelle unterbleibt, so zaubern die Sonnenstrahlen die ganze Skala der Farbtöne auf den welkenden Blättern hervor, vom hellsten Rot bis zum tiefen Violett!

Diese farbenglühende Welt war aber so lange finster, bis das erste, animalische Wesen die Augen öffnete, und zum ersten Male dunkel und hell, Farbtöne und Nuancen, Farbänderungen unterscheiden lernte.

Der berühmteste Berg der Erde*) Mit 1 Abbildung

Seit es mir geglückt war, die Lage der Quellen des Brahmaputra und des Satledsch feststellen zu können, war mein alter Traum von der Entdeckung der Indusquelle wieder erwacht, mein ganzes Sehnen und mein ganzer Ehrgeiz hatten sich nun auf dieses Ziel konzentriert. Da ich nun von den Mönchen erfuhr, daß der Punkt, wo der berühmte Fluß aus dem „Munde des Löwen" hervorquillt, in nur drei Tagereisen nach Nordosten unter Überschreitung eines hohen Passes zu erreichen sei, erschien mir alles andere im Vergleich mit dem Vordringen durch das unbekannte Land im Norden gleichgültig und unbedeutend. Wir hielten Kriegsrat; Proviant hatten wir nur noch für zwei Tage und Geld hatte ich zu wenig mitgenommen, unsere Lage war außerdem viel zu unsicher, um größere Wagnisse zu erlauben. Ich beschloß daher, vorläufig den ursprünglichen Plan auszuführen und die Pilgerwanderung zu beenden und dann die Indusquelle zum Ziele einer neuen Exkursion von Chaleb oder schlimmstenfalls selbst von Gartok aus zu machen.

Am 4. September nahmen wir von den Mönchen in Diri-pu Abschied, überschritten auf einer Brücke den Fluß, der vom Paß Tsetilatschen-la im Transhimalaja, auf dessen anderer Seite das Wasser zum Indus geht, herabkommt, und stiegen dann über holprige, steile mit Granitblöcken und Steinmalen dicht bedeckte Halden in östlicher Richtung bergan. Zu unserer Rechten haben wir den Fluß, der von den Gletschern des Kailas gespeist wird; er ist ganz kurz, aber sehr wasserreich. Immer abschüssiger wird der Pfad, der sich zwischen riesigen Granitblöcken hinschlängelt und nach einem ersten Buckel hinaufführt; von dort an ist das Terrain bis zum nächsten Absatz ein wenig ebener. Von hier aus haben wir einen prächtigen Blick über den kurzen abgestutzten Gletscher, der, aus einem scharfbegrenzten muldenartigen Firnbecken gespeist, von der Nordseite des Kailas ausgeht. Seine End-, Rand- und Mittelmoränen sind klein aber deutlich. Nach Osten hin geht vom Kailas ein außerordentlich scharf gezeichneter, spitziger, zackiger Felsrücken aus, dessen Nordseite Schnee bedeckt, und in dem Schnee sieht man Geröllbänder, die dieser ganzen Seite ein gerilltes Aussehen verleihen. Von allen Zipfeln des Eismantels und der Schneefelder eilen schäumende Bäche den Fluß hinunter. Zu unserer Linken, im Norden, besteht das Gebirge in vertikal zerklüftetem Granit, in wilden, pyramidalen Formen. Der Kailas wird also im Norden durch mächtige Granitmassen geschützt, aber daß der Berg selber allem Anschein nach aus Konglomerat besteht, ergibt sich schon aus der beinahe horizontalen Schichtung, die infolge ihrer vorspringenden Leisten, scharf gezeichneten Schneelinien und Eisstreifen so deutlich erkennbar ist. Der Gipfel erhebt sich über diesem Meere wilder Berge wie ein ungeheurerer Bergkristall von sechseckiger Form.

*) Wir entnehmen diese prächtige Schilderung mit Genehmigung des Verlages dem neuen Reisewerke: Sven v. Hedin: Transhimalaya. Entdeckungen und Abenteuer in Tibet. Leipzig 1909 (F. A. Brockhaus), das wir unsern Mitgliedern auf das Wärmste empfehlen können.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eine Gesellschaft armer Frauen und Kinder klimmt mühsam nach dem Paß hinauf. Ein älterer Mann, der schon bei der neunten Umkreisung war, hatte nichts dagegen, sich uns anzuschließen; er kannte die Gegend und konnte Auskunft darüber geben. Auf einer neuen Anschwellung, Tutu-dapso genannt, sahen wir Hunderte von meterhohen Votivhaufen, einen wirklichen Wald von Steinpyramiden, der an einen Kirchhof mit unzähligen Grabmalen erinnerte.

Mühsam und langsam klimmen wir nach diesem anstrengenden Paß hinauf, einem der schwierigsten auf der ganzen Reise. Immer dichter liegen die Blöcke, ausschließlich Granit in allen möglichen Abarten, darunter auch rosiger und so hellgrauer, daß er beinahe weiß ist. Zwischen zwei Steinblöcken lag ein Kleiderbündel, das verdächtig aussah.. Wir untersuchten es und fanden, daß es die Leiche eines Mannes enthielt, der auf der Wanderung um den Berg der Götter zusammengebrochen war. Seine Züge waren erstarrt, er sah arm und abgezehrt aus. Keiner wußte, wer er war, und wenn er Angehörige besaß, so würden sie es nie erfahren, daß seine Pilgerfahrt ihn direkt in neue Abenteuer in den dunklen Irrgängen der Seelenwanderung gestürzt hatte.

An einem flachen Granitblock von kolossalen Dimensionen bleibt unser Alter stehen und erklärt, daß dies ein „Dikpa-karnak", ein Prüfstein für Sünder sei. Unter dem Block läuft zwischen ihm und der Erde ein enger Tunnel durch. Wer ohne Sünde ist oder wenigstens ein gutes Gewissen hat, kann durch den Gang kriechen, wer aber in der Mitte stecken bleibt, ist ein Schurke. Ich fragte den Alten, ob es nicht vorkommen könne, daß ein magerer Schuft sich hindurchwinde, während ein dicker guter Kerl im Gang stecken bleibe, aber er erwiderte sehr ernsthaft, die Dicke habe nicht das geringste bei der Probe zu bedeuten, sondern der Erfolg hänge ganz allein von den seelischen Eigenschaften ab. Indessen muß unser ehrlicher Ische sich über die Gleichgewichtslage seines Gewissens doch nicht völlig klar gewesen sein, denn ehe wir uns dessen versahen, sahen wir ihn unter dem Block verschwinden und hörten ihn pusten, keuchen und stöhnen, mit den Händen kratzen und nach hinten mit den Füßen Halt suchen. Als er aber lange und tüchtig drinnen gezappelt hatte, fand er sich schließlich doch veranlaßt, mit halberstickter Stimme um Hilfe zu rufen. Wir lachten, daß wir nicht mehr auf den Beinen stehen konnten, ließen ihn aber seiner nun offenbaren Sündhaftigkeit wegen noch eine Weile im Loche sitzen. Dann zogen die beiden anderen ihn an den Hinterbeinen wieder heraus, und er sah außerordentlich verdutzt und staubig aus, als er jetzt als demaskierter Schurke wieder in die Außenwelt trat. Der Alte erzählte uns, daß einmal eine Frau so gründlich festgesessen habe, daß man sie buchstäblich habe ausgraben müssen.

Etwa 200 Schritt weiter in diesem Irrgang gewaltiger Granitblöcke, zwischen denen man wie in Gassen mit niedrigen Häusern und Mauern einhergeht, gibt es noch einen Prüfstein anderer Art. Er besteht aus drei Steinblöcken, die so aneinandergelehnt stehen, daß zwischen ihnen zwei Höhlungen sind. Es handelt sich nun darum, durch die linke Höhlung zu kriechen und durch die rechte zurückzukommen, also in der orthodoxen Richtung. Hier machte Ische seine eben erlittene Niederlage aber dadurch wieder gut, daß er durch beide Löcher schlüpfte. Ich sagte ihm freilich, daß dies wahrhaftig keine Kunst sei, da die Löcher so groß seien, daß sogar kleine Yaks hindurchgehen könnten. Indessen hat der Sünder in diesem zweiten Prüfstein eine Reserve, um wenigstens den Schein eines guten Gewissens zu retten.

Unsere Wanderung um den Kang-rinpotsche-kailas, den „heiligen Berg" oder „das Eisjuwel", ist eine meiner merkwürdigsten Erinnerungen aus Tibet und ich verstehe es gut, daß die Tibeter ein göttliches Heiligtum in diesem wunderbaren Berge sehen, der in seiner Form eine so auffallende Ähnlichkeit mit einem Tschorten hat, jenen Denkmalen, die zur Erinnerung an entschlafene Heilige im Inneren und an der Außenseite der Tempel errichtet werden. Wie oft hatte ich auf unseren Irrfahrten schon von diesem seligmachenden Berg erzählen hören. Und nun wanderte ich selbst im Pilgergewand auf dem Weg zwischen den Klöstern, die wie Edelsteine in einem Armband in der Bahn der Wallfahrer um den Kang-rinpotsche, diesen Finger, der nach „hohen Göttern, sternengleichen, im unerreichten Weltenraum" hinaufzeigt, gefaßt sind.

Aus dem Bergland Kham im äußersten Osten, aus Naktsang und Amdo, aus dem unbekannten Bongba, dessen Existenz mir nur dunkel vom Hörensagen bekannt war, aus den schwarzen Zelten, die gleich den Flecken eines Leopardenfelles in Tibets öden Tälern zerstreut liegen, aus Ladak in den Bergen des fernen Westens und aus den Himalajaländern im Süden kommen alljährlich Tausende von Pilgern hierher, um in tiefer Meditation zu Fuß langsam die vier Meilen um den „Nabel der Erde", den Berg der Seligkeit, zurückzulegen. Ich sah ihren schweigenden Zug, ihre gläubigen Scharen, unter denen alle Lebensalter und Geschlechter vertreten waren, Jünglinge und Mädchen, kräftige Männer mit Weib und Kind, Greise, die vor ihrem Tode noch der Spur der unzähligen Pilger folgen wollten, um sich ein glücklicheres Dasein zu erschließen, zerlumpte Kerle, die wie Schmarotzer von der Barmherzigkeit der anderen Pilger lebten, Schur-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ken, die ein Verbrechen abzubüßen hatten, Räuber, die friedliche Wanderer ausgeplündert hatten, Häuptlinge, Beamte, Hirten und Nomaden, ein bunter Zug dunkler Menschengeschicke auf dem dornenvollen Weg, der nach grenzenlosen Zeitaltern in der großen, stillen Ruhe des Nirwana endet. Hoch und würdevoll blicken Schiwa aus seinem Paradies und Hlabsen aus seinem Juwelenschlosse auf die unzähligen Menschen herab, die, wie die Asteroiden die Sonne, den Fuß des Berges in immer neuen Scharen hinauf durch das westliche Tal, über den Dolmapaß und hinab durch das östliche umkreisen.

bilder der Tempelsäle vor den Dämonen schützen. Sie gehen leichten elastischen Schrittes dahin, sie fühlen weder die schneidenden Eiswinde noch die Glut der Sonne; jeder Schritt ist ein Glied einer Kette, die von den bösen Mächten, die die Menschenkinder verfolgen und quälen, nicht zerrissen werden kann. Sie beginnen ihre Bahn bei Tartschen-labrang, und jede neue Wegbiegung führt sie dem Punkt, der den Ring schließt, einen Schritt näher. Und während der ganzen Umwanderung beten sie „Om mani padme hum" und lassen jedesmal, wenn dies Gebet gesprochen ist, eine Kugel des Rosenkranzes durch die Finger

Tibeter im Dunglungtal, mit dem heiligen Berg Kailas im Hintergrund.
Aus: Hedin, Transhimalaya. 2 Bde. Geb. Mk. 20.— (F. A. Brockhaus, Leipzig).

Man kommt bald dahinter, daß die meisten dieser einfachen Wanderer nicht einmal einen klaren Begriff von den Vorteilen haben, die dieser Spaziergang ihnen bringen wird. Fragt man sie darnach, so antworten sie gewöhnlich, daß sie nach ihrem Tode in der Nähe des Gottes Gangri sitzen dürfen. Woran sie aber alle steif und fest glauben, das ist, daß die Wanderung ihnen auf Erden zum Segen gereichen wird. Sie wendet alles Böse von ihren Zelten und Hütten ab, hält ihnen selber, ihren Kindern und Herden Krankheiten fern, schützt sie vor Räubern, Dieben und Verlusten, schenkt ihnen Regen, gutes Weidegras undVermehrung der Yaks und der Schafe, ist wie ein Talisman und beschirmt sie und ihr Eigentum ebenso, wie die vier Geisterkönige die Götter-

gleiten. Aber auch der Fremdling nähert sich dem Kang-rinpotsche mit Ehrfurcht. Es ist der unvergleichlich berühmteste Berg der Erde. Der Mont Everest und der Montblanc können sich an Berühmtheit nicht mit ihm messen. Dennoch gibt es Millionen Europäer, die nie vom Kang-rinpotsche gehört haben, aber ein Viertel aller Menschen, die Hindus und die Buddhisten, die keine Ahnung davon haben, wo der Montblanc seinen Scheitel erhebt, kennen alle den Kailas. Daher nähert man sich ihm mit demselben Respektgefühl, das man in Lhasa, Taschi-lunpo, Buddha Gaya, Benares, Mekka, Jerusalem und Rom empfindet, jenen heiligen Orten, die unzählige Scharen Schuldbewußter oder Wahrheitssucher nach ihren Altären hingezogen haben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Weißbindenkreuzschnabel (Loxia bifasciata) ein Einwanderer in unserer Vogelwelt / Von Jul. Michel

Mit 1 Kunstbeilage

Uralt ist der Wandertrieb in allen Lebewesen. Der hohe Norden unseres Erdteiles, die weiten Ländereien Rußlands, Vorder- und Hochasiens, wie auch Sibiriens haben im Laufe der Zeiten schon unzählige Züge von Menschen und Tieren gegen West und Süd gesandt, während andererseits ein langsames Vordringen einzelner Tiere gegen Norden bemerkt werden kann.

Besonders die Vogelwelt ist es, die beinahe jedes Jahr größere oder kleinere Scharen einzelner Arten nach Mitteleuropa vorschiebt, die sich aber meist wieder zerstreuen, ohne dauernd Fuß in unseren Gegenden gefaßt zu haben. In den letzten Jahrzehnten waren es die Steppenhühner, Tannenheher, Schnee-Eulen und besonders die stark zum Zigeunerleben neigenden Kreuzschnäbel, die oft in gewaltigen Scharen unsere Gegenden bevölkerten, um nach einiger Zeit wieder spurlos zu verschwinden. Einzelne Forscher, wie Viktor von Tschusi zu Schmidhoffen, haben diese Züge wissenschaftlich behandelt und ein klares Bild dieser Invasionen geschaffen. Im Herbst 1909 war es der Fichtenkreuzschnabel, der in so ungeheuren Massen wie noch nie ganz Mitteleuropa überschwemmte und selbst bis nach Sardinien vordrang. Wie vorgenannter Forscher im Novemberhefte der ornitholog. Monatsberichte vorläufig mitteilt, handelt es sich diesmal um Einwanderer aus dem europäischen Norden, aus Skandinavien und Finnland, nicht um Sibirier. Der Zug, welcher bereits im Mai 1909 begann, war hauptsächlich nach Süden gerichtet, wich aber dabei etwas nach Westen ab, so daß selbst einzelne Scharen nach Großbritanien gelangten. In Ostpreußen und Livland war dagegen sehr wenig von der Masseneinwanderung zu bemerken. Im Juli erreichte der Zug den Höhepunkt, aber selbst im Herbste waren noch kleinere Scharen zu bemerken, die sich allmählich zerstreuten. Noch im Oktober konnte ich in unseren Wäldern solche ziehende größere Gesellschaften, vorzüglich junge Vögel, seltener alte, beobachten.

Unter den gewöhnlichen Kreuzschnäbeln kommt als seltener Gast auch der weißbindige Kreuzschnabel vor, so in den Jahren 1827, 1841, 1845 und 1846, 1889 und endlich auch in diesem Jahre. Die Aufmerksamkeit aller Naturfreunde auf diesen interessanten und seltenen Vogel zu lenken, ist der Zweck dieser Zeilen.*)

*) Etwaige Beobachtungen über das Vorkommen desselben bittet man im Interesse der Wissenschaft Herrn Viktor Tschusi zu Schmidhoffen in Hallein (Salzburg) mitzuteilen, der die wissenschaftl. Bearbeitung des Zuges vorbereite.

Der weißbindige Kreuzschnabel ist etwas kleiner als der gewöhnliche Fichtenkreuzschnabel und im großen und ganzen auch ähnlich wie dieser gefärbt. Die alten Männchen sind schön johannisbeerrot, der Nacken ist grau, der Rücken mit braungrau gemischt, der Bürzel lebhaft rot. Auch die Unterseite ist rot, der Bauch dagegen weißlich, die unteren Schwanzdecken weiß mit dunklen Schaftflecken. Das Kennzeichen des Vogels bilden zwei weithin sichtbare weiße Flügelbinden, die aus dem Kleingefieder gebildet werden; auch hat das Ende der großen Armschwingen weiße Spitzen. Jüngere Männchen haben das Gefieder mehr braungrau mit rotgelb gefärbten Federrändern und gelbrotem Bürzel. Schwingen und Schwanzfedern sind bei allen schwärzlich. Das Weibchen ist schwärzlichgraubraun mit grüngelben Federkanten, die Kehle und der Bauch sind hell, der Bürzel grüngelb. Der ganze Vogel erscheint gestreift. Die Jungen sind den jüngeren Weibchen sehr ähnlich, nur sind bei ihnen die Federränder am Kopfe und Halse weißlich, am Rücken mehr hellgrünlich. Der Bürzel ist gelblichweiß mit dunklen Schaftstrichen, die Unterseite ist hell, an der Brust und an den Weichen mit dunklen Schaftstrichen versehen.

Der Weißbindenkreuzschnabel sieht ungemein dem in Nordamerika vorkommenden Weißflügelkreuzschnabel (Loxia leucoptera) ähnlich, nur ist dieser gewöhnlich etwas kleiner. Einzelne Ornithologen fassen auch beide als eine Art zusammen.

Die Heimat unseres Vogels ist der Norden Europas und Asiens, wo er die großen Nadelwälder bevölkert. In geringer Anzahl schließt er sich, wie eingangs erwähnt wurde, den Wanderscharen des Fichtenkreuzschnabels an und erscheint dann in unseren Gegenden. Im Herbste des Jahres 1889 hatte ich im Isergebirge Gelegenheit, den Vogel zu beobachten und eine kleine Zahl zu erwerben, die ich eine Zeit gefangen hielt. Diese unterscheiden sich bereits durch ihre Lockrufe sehr deutlich von dem Fichtenkreuzschnabel. Das dem letzteren eigene „gib gib" hört man von ihnen selten. Dafür aber öfters ein lautes „tschett tschett!" oder „gät gät!" Der Hauptzug fiel in die Monate September bis Oktober und brachte anfangs mehr Männchen, dann Weibchen, alle im Gefieder sehr abgenutzt, so daß manchmal die weißen Binden bis auf kleine Spuren verschwunden waren. Einzelne zeigten als Zeichen der beginnenden Mauser neue Flügeldeckfedern und frische Schwanz- und Schwungfedern. Ich selbst sah 25 Stück, die zumeist im Isergebirge gefangen worden waren. In der Umgebung von

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Haida (Nordböhmen) wurden gegen 20 Stück erbeutet, einige bei Reichenberg, ferner wurde eine Anzahl im Erzgebirge, in Norddeutschland, einer auch in Siebenbürgen gefangen. Unter den von mir gekauften Vögeln befanden sich zwei Weibchen, die noch deutliche Brutflecken und ziemlich stark entwickelte Eierstöcke besaßen, so daß man auf den Gedanken kommen konnte, sie seien einheimische Brutvögel. Ausgeschlossen wäre es ja nicht, daß sie bereits 1888 mit den Fichtenkreuzschnäbeln gekommen und in der Fremde gebrütet hätten, um so mehr als ein sofortiges Abziehen nach knapp vollendeter Brut mir nicht sehr wahrscheinlich vorkommt. Im Isergebirge, wo es noch viele Vogelfreunde („Vogelmixe") gibt, die gut beobachten, hatte man den Vogel aber zuvor noch nicht gesehen, ja es fehlte sogar der Name dafür. Diesem Mangel wurde aber bald durch die neue Bezeichnung „neumodischer Krims" abgeholfen. In dem sächsischen Grenzorte Schanzendorfe hatte man ihn „spanischer Krims" getauft.

Der Weißbindenkreuzschnabel ist wie alle nordischen Vögel anfangs sehr zutraulich und nicht im mindesten scheu. So wurde heuer in Tyssa (Umgebung von Bodenbach) ein schönes altes Männchen, das sich im Garten auf eine Sonnenrose gesetzt hatte und eifrig die Samenkörner öffnete, mit einer Leimrute „getippt."*) An der Hauswand hingen zwei Lockvögel und auf dem nahen Nußbaume fanden sich streichende Krimse ein, darunter ein weißbindiger. Derselbe fing sich mit Leichtigkeit auf dem schnell zum Fensterchen hinausgehaltenen Fichtenaste, der mit zwei kleinen, tuchumwickelten Schlageisen versehen war.

Die gefangenen Vögel sind sehr lebhaft und munter, treten aber gewöhnlich schon nach einigen Tagen vollständig in die Mauser ein und bekommen dann, wie der Fichtenkreuzschnabel, ein gelbes Federkleid. Nur ausnahmsweise färben sie sich wieder rot; dann ist aber diese Färbung viel lichter und mehr rosenrot. Von den drei heuer im Herbste zu Tyssa gefangenen Vögeln (zwei Männchen und ein Weibchen) hat sich das eine Männchen gelb, das andere rot verfärbt, obwohl beide reichlich mit Fichtensamen gefüttert wurden.

Der letzte Zug des weißbindigen Kreuzschnabels ist nach den Mitteilungen Viktors von Tschusi jedenfalls bedeutend schwächer als der letzte im Jahre 1889. Außer den bereits erwähnten drei Exemplaren von Tyssa wurden nur noch einzelne in Schottland, Ostpreußen, Salzburg und Siebenbürgen gefangen.

Mitunter, freilich noch viel seltener, kommen auch alte Vögel vor, bei denen die sonst weißen Flügelbinden rosenrot gefärbt sind. Ich habe im Jahre 1889 ein solches Exemplar für einen Freund präpariert. Auch bezüglich dieser Form herrscht noch Unklarheit. Brehm faßte ihn als selbständige Art, den rotbindigen Kreuzschnabel (Loxia rubrifasciata) auf; einige Ornithologen sehen dagegen in ihm bloß eine Variation des weißbindigen Kreuzschnabels, noch andere halten ihn für einen Bastard zwischen diesem und dem gewöhnlichen Fichtenkreuzschnabel. Jedenfalls wäre es auch angezeigt, wenn über diesen seltenen Wanderer mehr Material zu weiterer wissenschaftlicher Verwertung gesammelt würde.

Und nun am Schlusse noch die Frage: Warum kamen diese ungeheuren Scharen der Kreuzschnäbel zu uns?

Daß es nicht Nahrungsmangel war, der die Vögel aus ihrer nordischen Heimat vertrieb, ersieht man schon aus dem Umstande, daß in Norwegen die Fichte und in Finnland die Tanne reichlich Zapfen trug. Jedenfalls ist der ausnahmsweise starke Wanderzug der Kreuzschnäbel auf eine infolge besonders günstiger Verhältnisse erfolgte starke Vermehrung zurückzuführen.

*) Das heißt: mit einer an einer kurzen Stange befestigten Leimrute berührt und gefangen.

Miszellen

Naturdenkmäler im Sauerland

Der Sauerländische Gebirgsverein hat in höchst dankenswerter Weise den Behörden ein Verzeichnis der Naturdenkmäler des Sauerlandes mit der Bitte um Schutz überreicht.

Davon sind besonders bemerkenswert: die „Frankenlinde" im Hof Stöcken, die als alte Opferstätte heidnischer Vorzeit gilt, ebenso wie die vier alten Linden an der Opferstätte bei Gretenhof (Gem. Soest). Ferner die 15—30 m hohen Albaumerklippen am Wege von Oberalbaum nach Heinsberg, als seltene und schöne Porphyrfelsbildungen.

Das Ländchen beherbergt außerdem eine auffallende Zahl schöner alter Eichen, darunter die angeblich 1000jährige Eiche in Niedereimer bei Arnsberg, von etwa 9 m Umfang, die sog. 800jährige Eiche an der Bracht bei Laasphe, die ähnliche „Königseiche" auf dem Klosterberge bei Arnsberg. Alte Eichen stehen außerdem noch auf dem Galgenberg bei Laasphe, bei Immecke (Kr. Altena), die Herzhäuserеiche oberhalb des Stifts Reppel (Kr. Siegen), die Eiche am grünen Ring oberhalb Helberhausen (Kr. Siegen).

Auch an sonstigen Baumdenkmälern ist kein Mangel. Berühmte Linden grünen beim Kloster Grafschaft (Kreis Meschede) und bei Sirrin (Amt Herscheid), von denen der Stamm der letzteren 12 m Umfang haben soll. Zwei sehr alte Ulmen finden sich in Langenei (Kr. Olpe), eine außergewöhnlich starke und alte Erle an der Lemebrücke (Rickenbacher Hammer, Kr. Olpe).

Es ist hocherfreulich, daß unser Volk wieder von neuem eifersüchtig darüber zu wachen beginnt, damit die Naturschönheit seiner Heimat unversehrt erhalten bleibe. Wir bitten alle unsere Mitglieder, uns mit ihnen bekannten derartigen Nachrichten aufzusuchen und sind gerne bereit uns in jeder Weise an solchen Heimatschutzbestrebungen zu beteiligen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Astronomische Rundschau

Das Hauptinteresse der Freunde der Sternenkunde wandte sich naturgemäß dem **Johannesburger Kometen** zu, der uns eigentlich recht unangenehme Überraschung bereitet hat. Nicht nur, daß er den Astronomen — und unter diesen befinden sich eine ganze Reihe berufsmäßiger Kometenjäger, denen sonst kein Kometennebelchen von mattestem Glanze entgeht, das der Laie nie bemerken würde — einfach entgangen ist, nein, auch die Witterung war vielfach so ungünstig, daß nicht viel beobachtet werden konnte.

Der Komet ist bekanntlich erst bemerkt worden, als er schon die größte Annäherung an die Sonne hinter sich hatte. Johannesburger Bergleute sollen ihn zuerst gesehen haben. Nun ist es ja bekannt, daß die Kometen ihren Schweif zu größtem Glanze erst entwickeln, wenn sie ihr Perihel (die größte Annäherung an die Sonne) durchlaufen haben. Wir müssen also annehmen, daß der Komet vorher viel lichtschwächer gewesen ist. Am Tage der Entdeckung stand der Komet im Sternbilde des Schützen, unweit des Hauptsternes A dieser Gruppe. Er wurde durch Innes am Transvaal-Observatorium zum ersten Male wissenschaftl. beobachtet, und zwar am Tage, noch während die Sonne schien. Der Komet muß also sehr hell gewesen sein. Er wird beschrieben als Schweifkomet, dessen Kopf etwa 5 Bogenminuten Durchmesser besaß. Der Schweif sollte 1 Grad Länge (= 60 Bogenminuten = zwei Vollmondbreiten) gemessen haben und von außerordentlichem Glanze gewesen sein. In Deutschland hat man ihn nie besonders glanzvoll gesehen, wohl deshalb, weil die Luft lange nicht die Reinheit der südafrikanischen Atmosphäre besitzt. Die erste europäische Beobachtung auf der Sternwarte in Cambridge am 19. Januar beschreibt den Kometen mit einem Kopf von der Helligkeit Mercurs — übrigens ein schlecht gewähltes Beispiel, weil die wenigsten Leute je den Planeten Merkur zu Gesicht bekommen haben — und einem Schweife von vier Vollmondsbreiten Länge. Der Schweif hatte sich in seiner Länge also etwa verdoppelt. Zur Zeit der günstigsten Sichtbarkeit in Berlin — ein Tag, der vom Referenten zufällig verpaßt wurde — wird er von einem zuverlässigen Beobachter als mit einem Kerne von der Helligkeit eines Sternes erster Größe und einem Schweif von zehn Vollmondsbreiten Länge beschrieben. Referent sah ihn erst am nächsten klaren Tage, dem 29. Januar, doch nur kurze Zeit, da die Ungunst der Witterung ihn alle Augenblicke wieder hinter Wolken versteckte. Er hatte da an Helligkeit schon ganz erheblich abgenommen und der Schweif war ganz kurz. Keiner der auf der Berliner Urania-Sternwarte anwesenden zahlreichen Personen konnte ihn noch mit bloßem Auge sehen, und Referent fand ihn erst mit unbewaffnetem Auge ganz zart angedeutet, als er ihn auch schon im Fernrohr gesehen hatte. Der Komet hat eine sehr große Neigung gegen die Erdbahn ($138\frac{1}{2}^0$), so daß er aus seinem südlichen Stande alsbald auf die nördliche Himmelssphäre herüberrückte und trotz seiner Helligkeitsabnahme auch bei uns sichtbar wurde.

Der photographierte Kopf des Kometen entsprach der Größe des Planeten Mars zur Zeit seiner günstigsten Sichtbarkeit; das ist etwa so groß, wie uns eine kleine Scheibe von 35 mm Durchmesser erscheint, die wir in einem Meter Abstand vom Auge betrachten.

Die wissenschaftliche Ausbeute der Beobachtungen ist bisher sehr gering, weil eben die Beobachtungen nicht besonders zahlreich waren. Man weiß mit einiger Sicherheit, daß das Perihel am 17. Januar durchlaufen wurde. Der Komet gehört höchstwahrscheinlich zu den sogenannten nichtperiodischen Kometen. Diese gehören dem Sonnensystem nicht als ständige Glieder an, wie z. B. der Hallesche Komet, der wirkliche Umläufe in langgestreckten Ellipsenbahnen um die Sonne vollführt. Die Helligkeit des Kometen hat demnach außerordentlich schnell abgenommen. Die Ungunst der Witterung und der Mangel an Vergleichssternen in der Nähe des Kometen erschwerte die Beobachtungen außerordentlich, sodaß die bisher aus den Beobachtungen abgeleiteten Bahnbestimmungen ganz unsicher sind. Die „Astronomischen Nachrichten" veröffentlichen sie nur bis zum 15. Februar, sodaß es sich nicht lohnt, in einer Skizze den Lauf des Kometen hier wiederzugeben. Er erblaßt sehr schnell immer mehr und ist nur noch in Fernrohren sichtbar. Jetzt steht er im Pegasus-Sternbilde ein Stück oberhalb der Venus. Wir werden ja noch wiederholt auf das merkwürdige Himmelsobjekt zurückkommen und dann mitteilen, was sich wichtiges ergeben hat. Vor der Hand ist nur zu sagen, daß er eine einzige große Enttäuschung gewesen ist, für die Astronomen wie für die Laien. Wir hoffen also auf einen weniger unsicheren Kantonisten, den

Halleyschen Kometen, der ja nun wohl hoffentlich bald heller werden wird, sodaß er schon in kleineren Fernrohren sichtbar ist. Die Bahn dieses Kometen ist unvergleichlich viel genauer angebbar. Eine besonders gute Ortsbestimmung ergibt sich aus einer Beobachtung Archenholds am großen Refraktor der Treptow-Sternwarte bei Berlin. Am 5. Dezember bemerkte Archenhold gelegentlich einer photographischen Aufnahme des Kometen, daß er sich einem Fixsterne sehr schnell nähere. Er beobachtete also die Bedeckung und gewann auf diese Weise für den Kometen zur Zeit der Bedeckung einen überaus genauen Ort in dem Orte des Fixsternes, der nun natürlich genauer bestimmt werden wird. Die Helligkeit des Kometen schätzte Archenhold damals zu 11,8. Größe. Es sei bemerkt, daß dem bloßen normalen Auge bei uns unter günstigen Umständen Sterne 6. Größe gerade noch sichtbar sind, daß die Helligkeit der Sterne weiterer Größenklassen aber viel schneller abnimmt. Damals war der Komet von einer schwachen Lichthülle umgeben. Auch eine Schweifbildung war angedeutet, doch waren die Umrisse so verschwommen, daß sich genaueres nicht darüber aussagen läßt.

* * *

Eine astronomische Rundschau darf in diesen Tagen nicht vergessen, auf einen historischen Gedenktag aufmerksam zu machen, der nicht bloß für die Himmelskunde, sondern für die ganze Kulturgeschichte hervorragende Bedeutung gewonnen hat. Am 7. Januar 1610 richtete Galilei das kurz vorher erfundene Fernrohr zum ersten Male gegen den Himmel und konstatierte auf dem Monde das Vorhandensein von Gebirgen und Kratern, also einer Welt, die der unsrigen in manchen Punkten ähnlich ist. Viel wichtiger aber war die **Entdeckung der Jupitermonde** und ihrer Bewegung um den Hauptplaneten. Am 8. Januar desselben Jahres, also einen Tag später, hatte auch der deutsche Astronom Simon Marius in Ansbach unabhängig von Galilei die Jupitermonde entdeckt, und dieser zwiefache Beweis für die Richtigkeit der Copernikanischen Lehre ist von ungeheurer Bedeutung gewesen. Das ganze Weltbild jener Zeit bekam mit einem Schlage ein ganz anderes Aussehen, und das Verdienst daran haben die genannten Männer, denen sich bald andere zugesellten, um den Kampf für die Wahrheit zu führen. Unter diesen ragt unser großer Johannes Kepler besonders hervor.

F. Lincke.

Generated on 2019-12-07 17:00 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 12

6. März 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsſtelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Flugtechnik der Tiere und die moderne Aviatik

Von Ing. Josef Löwy

Mit 7 Abbildungen

I.

Ein alter Traum des Menſchengeſchlechtes iſt in unſeren Tagen in Erfüllung gegangen — der lenkbare Flugapparat iſt erfunden. Wir wiſſen, daß die moderne Technik ſogar zwei Löſungen für das von ſo vielen für unlösbar erklärte Problem des Menſchenfluges gefunden hat, nämlich den Lenkballon und die ballonloſe Flugmaſchine. Jedem, der die Erfolge dieſer beiden techniſchen Schöpfungen miterlebt, drängt ſich gewiß die Frage auf, welcher von beiden in der Zukunft der endgültige Sieg zufallen wird. Wir wollen nun verſuchen, dieſe Frage in naturwiſſenſchaftlicher Weiſe zu beantworten. Gemäß den Prinzipien der Entwicklungslehre müſſen wir annehmen, daß alle Erſcheinungsformen in der uns umgebenden Welt momentane Endglieder von langen Entwicklungsreihen ſind. In den Urzeiten vollzog ſich der Entwicklungsprozeß lediglich im Gebiete der unbelebten und belebten Natur. In den jüngeren Entwicklungsepochen wurde jedoch mit der zunehmenden Leiſtungsfähigkeit eines beſtimmten Entwicklungsgliedes, nämlich des Gehirns, ein großer Teil der organiſchen Entwicklung durch die techniſche Entwicklung abgelöſt. Mit dem Einſetzen des Erfinders, alſo dem Beginn der Technik, wurde für den Menſchen eine

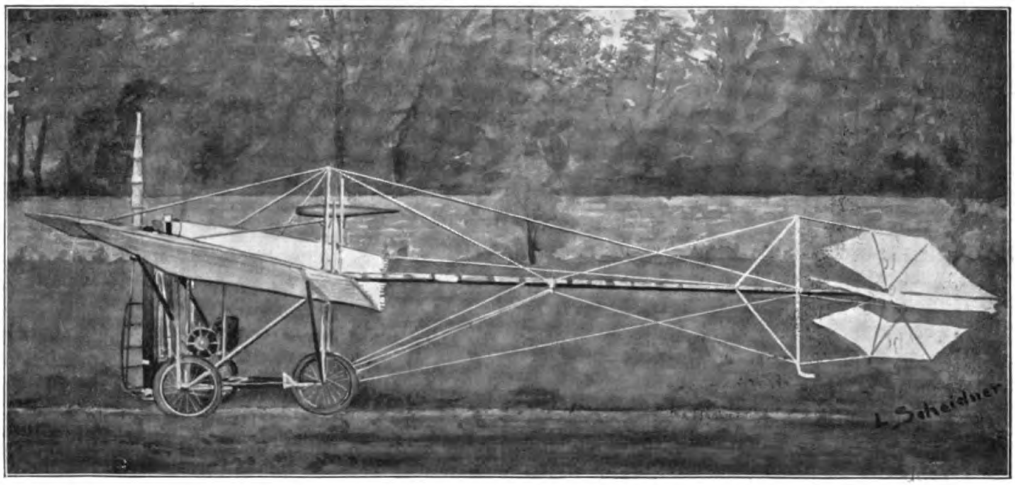


Abbildung 1.

Der neueſte Flieger von Santos-Dumont (genannt „Demoiselle“)

organiſche Fortentwicklung zum großen Teile überflüſſig, denn an die Stelle der langſamen organiſchen Anpaſſung an die von der Umgebung auf die Anpaſſungsobjekte ausgeübten Reize trat die raſche techniſche Entwicklung, welche Mechanismen als Anpaſſungsprodukte ſchuf.*) Wenn man die techniſchen Entwicklungslinien durch alle Verzweigungen und Veräſtelungen zurückverfolgt, erkennt man bald, daß ſie von verſchiedenen Punkten des organiſchen Entwicklungsgebietes ausgehen. Am günſtigſten verlaufen ſie dann, wenn ſie die direkte Fortſetzung

*) Siehe die Abhandlung des Verfaſſers über „Das Weſen des Erfindens“ in der „Zeitſchrift für den Ausbau der Entwicklungslehre“, 1908.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einer organischen Entwicklungskette sind, denn dann vermeiden sie jeden Umweg und führen im Sinne einer stetigen Vervollkommnung weiter. Statt das Auge zu verbessern, schuf so die „Natur" mit Hilfe der Technik das Fernrohr und das Mikroskop. Statt besondere Organe zu bilden zur Wahrnehmung der magnetischen, elektrischen und Röntgenstrahlen, gab sie uns die technischen Wahrnehmungshilfsmittel: Wismutspirale, Kohärer und Baryumplatincyanürschirm. Ungünstiger steht es um die technische Entwicklung dann, wenn sie nicht an einem Gipfelpunkt der organischen Entwicklung anknüpft, sondern an einem Entwicklungspunkt, der unterhalb des Gipfelpunktes liegt, denn dann muß die Technik, die als ein Teil der allgemeinen Weltentwicklung nach den gleichen Gesetzen und Richtungen verläuft wie die in sie übergehende organische Entwicklung, erst mit Überwindung aller Ausleseкämpfe bis zu jener Entwicklungshöhe gelangen, bei der die organische Natur schon angelangt ist, um dann erst neuschöpferisch noch höhere Entwicklungsstufen zu erklimmen. Die gewöhnliche Ursache des Anknüpfens an bereits überholte organische Entwicklungsstufen ist die ungenügende Naturkenntnis des Menschen. Als der Mensch seine erste primitive Camera obscura schuf, hatte er keine Ahnung von dem Bau seines Auges und doch ist die Camera obscura technisch dem Auge wesensgleich. Von dieser Tatsache erhielt der Mensch erst viel später durch die Fortschritte der Physiologie Kenntnis. Um wie vieles rascher wäre die Entwicklung des photographischen Apparates vor sich gegangen und um wie vieles wäre deshalb sein Entwicklungsgrad heute schon höher, wenn der Mensch sein künstliches Auge von vornherein seinem natürlichen nachgebildet und auf dieser Basis weitergearbeitet hätte. Ähnliche Parallelismen wie zwischen Auge und Camera obscura bestehen z. B. noch zwischen dem Gehörapparat und dem Klavier, zwischen der Orgel und den menschlichen Stimmorganen und schließlich zwischen dem Herzen und einer Ventilpumpe. Die Tatsache, daß es technische Einrichtungen gibt, die ihre Analoga in der organischen Welt besitzen und in der Regel dann, wenn sie komplizierteren Aufbaues sind, ohne Kenntnis dieser Analoga, sozusagen zum zweiten Male und zwar durch die Technik, geschaffen wurden, führte einen technischen Philosophen, Ernst Kapp, dazu, von einer Organprojektion, d. i. einem Hinausprojizieren der Organe in die Außenwelt zu sprechen.

Wenn man heute einen Gebildeten, der überhaupt von der Organprojektion etwas weiß, nach ihrem Wesen fragt, wird man fast immer zur Antwort erhalten, daß diese Lehre besagt, „alle technischen Einrichtungen sind unseren Organen nachgebildet". In dieser Fassung ist natürlich die Lehre von der Organprojektion ein blanker Unsinn. Wir wissen nun, wie wir die Lehre von der Organprojektion philosophisch zu deuten haben: Wenn die technische Entwicklung der organischen nachhinkt, dann muß sie erst alle bereits vorhandenen organischen Entwicklungsphasen bewußt oder unbewußt kopieren, bevor sie zu Entwicklungsgliedern kommt, die keine organischen Analoga besitzen. So verkörpert z. B. das Schiff in seinen primitivsten Formen, etwa im Ruderboot, kein Konstruktionsprinzip, das nicht auch beim Fische zu finden ist. Beide besitzen den dem Schwimmen angepaßten Körper, die Ruder und das Steuer. In den höheren Entwicklungsstadien des Schiffes kommen Abbilder komplizierterer Organe des Fisches zur Anwendung, wie z. B. bei den Unterseebooten der der Schwimmblase des Fisches nachgebildete Tauchmechanismus, daneben aber auch, entsprechend dem hohen, den organischen Entwicklungsgrad übertreffenden technischen Entwicklungsgrad, Konstruktionsteile, die beim Fisch nicht zu finden sind, wie z. B. die Schiffsschraube.

Diese Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen der organischen und der technischen Entwicklung kann uns nun auch manchen nützlichen Wink bei der Lösung eines technischen und namentlich des uns jetzt interessierenden Problems des lenkbaren Luftschiffes geben. Es besteht bis heute noch eine große Meinungsverschiedenheit sogar bei den Fachleuten darüber, welches Lösungsprinzip zum endgültigen Erfolge führen wird: Der Lenkballon oder die Flugmaschine? Nach unseren vorhergehenden Ausführungen liegt die Frage nahe: Hat die organische Entwicklung das Problem des Durchsegelns des Luftmeeres gelöst? Ist das der Fall, dann können wir ruhig sagen, daß die nachhinkende, technische Entwicklung bei der Lösung des gleichen Problems unbedingt zunächst zu dem gleichen Endresultat kommen muß wie die Natur. Es ist daher am besten, die technischen Lösungsversuche so sehr als möglich der vorausgeeilten organischen Lösung anzupassen und sich nicht mit Lösungsversuchen anderer Richtung zu plagen, die ja doch den Kampf ums Dasein nicht bestehen werden. In unserem Falle können wir daher prophezeien: Das lenkbare Luftschiff, dem der endgültige Sieg zufallen wird, wird zunächst nach dem Prinzip des Vogelfluges gebaut sein! Wie die weiteren Entwicklungsglieder dieses Flugapparates aussehen werden, das wissen wir freilich nicht.

Der heutige Lenkballon stellt die Anwendung des Lösungsprinzips für das Bewegen im Wasser auf das Durcheilen des Luftmeeres dar. Aber diese Anwendung ist unberechtigt. Der im Wasser ohne Arbeitsaufwand schwebende und sich mittels Ruder- und Steuerorgane bewegende Fisch ist wohl ein richtiges Vorbild für die künstlichen Wasserbezwinger, die Schiffe, niemals aber für

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Luftbezwinger. Wenn die organische Natur für den Luftflug zu einer anderen Lösungsart kam als für die Fortbewegung im Wasser, dann können wir von vornherein annehmen, daß hierbei zwingende, durch die Naturgesetze bedingte Umstände maßgebend waren. Die Gesetze, welche das Naturgeschehen zwangen, den bestimmten Weg zu gehen, werden auch die Technik in denselben Pfad drängen und alle Bemühungen, das Flugproblem anders zu lösen als nach dem Prinzip des Vogelfluges, der einen Flugapparat voraussetzt, der sowohl den Aufwand von Schwebearbeit als auch den von Vortriebarbeit erfordert, werden vergeblich sein. In seinem Werke „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" sagt daher mit vollem Rechte Otto Lilienthal, der

Nach Karl Steiger benötigt eine Flugmaschine zum horizontalen Flug eine siebzehnmal geringere Arbeit als ein Lenkballon. Während für den Lenkballon jeder nicht im Sinne der Flugrichtung wirkende Wind ungünstig ist, ist für die Flugmaschine jeder Wind prinzipiell vorteilhaft, insbesondere jedoch dann, wenn er eine aufsteigende Richtung hat, weil er die gesamte vom Flugapparat sonst zu leistende Arbeit übernehmen kann. Wir werden auf diesen Umstand noch eingehend zu sprechen kommen. Nachdem wir so die Bedeutung des Tierfluges, namentlich des Vogelfluges, für die Luftschiffahrt wenigstens im Umriß kennen gelernt haben, wollen wir uns eingehender mit der Flugtechnik der Tiere befassen.

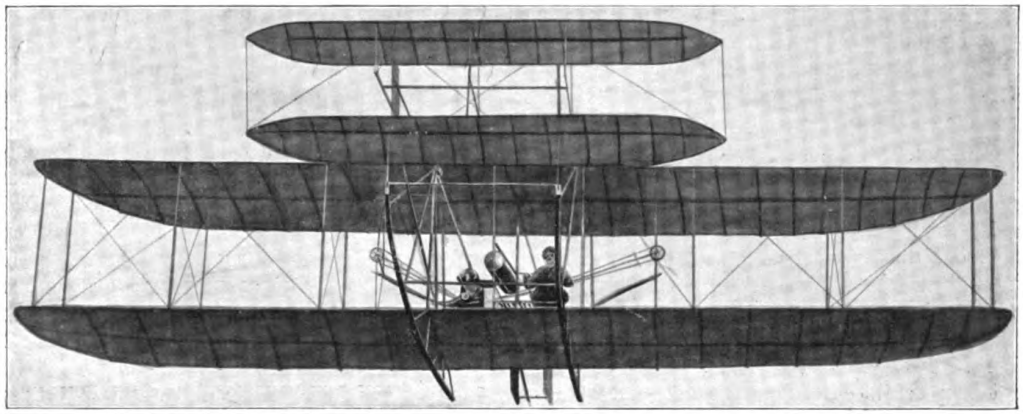


Abbildung 2.
Flugapparat von Wilbur Wright in vollem Fluge

Vater der modernen Flugtechnik: „Die Schuld an dem kümmerlichen Standpunkt der Flugfrage trägt nicht zum geringsten die Erfindung des Luftballons. Die Luftschiffahrt im eigentlichen Sinne kann uns nur nützen, wenn wir schnell und sicher durch die Luft dahin gelangen, wohin wir wollen und nicht wohin der Wind will. In der Erreichung dieses Zieles hat der Ballon uns doch wohl nur gestört." Diese Worte beziehen sich zwar nur auf den nichtlenkbaren Ballon, aber man kann sie, wie die modernen Erfahrungen mit den Lenkballons zeigen, auch auf diese anwenden, denn durch ihre großen Querschnittflächen müssen sie immer ein Spiel jedes heftigen Windes bleiben. Die großen Querschnittflächen ergeben sich dadurch, daß zur Erzeugung des nötigen Auftriebes bei der geringen Dichte der Luft der Ballon übermäßig groß gewählt werden muß. Im Gegensatze hierzu genügt bei Wasserfahrzeugen, wegen der viermal größeren Dichte des Wassers, eine bedeutend kleinere Verdrängung des das Fahrzeug tragenden Mediums und damit wird auch der Schwimmkörper kleiner.

II.

Wir finden in der Natur drei Tierstämme, welche die Fähigkeit des Fliegens besitzen, nämlich die Fledermäuse, die Vögel und die Insekten. Es gibt aber auch einen Fisch, der ein beschränktes Flugvermögen besitzt, nämlich der Flughahn oder fliegende Hering. Nach Döderlein kommt das Flugvermögen etwa 248000 Insekten- und 12000 Vogelarten zu. Da man nun insgesamt etwa 420000 Tierarten zählt, stehen daher 62 % fliegende Tierarten 38% nicht fliegenden gegenüber. Wir werden den Tierflug am besten verstehen, wenn wir ihn entwicklungsgeschichtlich analysieren, das heißt, wenn wir ergründen, wie und zu welchem Zwecke das Flugvermögen der Tiere entstanden ist und durch welche Umstände es seine heutige Vollkommenheit erreicht hat?

Das Flugvermögen entstand zuerst bei jenen Landtieren, welche klettern konnten und dadurch leicht in Gefahr kamen, abzustürzen. Die Anfänge des tierischen Flugapparates bestehen aus seitlichen Hautfalten am Körper. Bei einem Sturz des Tieres wirkten diese Hautfalten als

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fallschirm und ermöglichten ein mehr oder weniger sanftes Zubodengleiten. So finden wir bei den Baumeidechsen an den Seiten des Rumpfes je eine breite Hautfalte, welche durch Aufrichten der Rippen gespannt werden. Es gibt auch Eidechsen, welche am Kopf, Rumpf und Schwanz Hautsäume besitzen. Bei den Säugetieren entsteht der Fallschirm aus einer Hautfalte, welche die verlängerten Vorder- und Hintergliedmaßen verbindet und durch Ausstrecken der Extremitäten gespannt wird. Derartige Tiere sind z. B. die Flugbeutler und das Flughörnchen. In einem höheren Entwicklungsstadium des tierischen Fluges finden wir die vorderen Gliedmaßen welche den Fallschirm stützen, entsprechend verlängert und auch, infolge der Anordnung einer entsprechenden Muskulatur, beweglich. Diese Fallschirmeinrichtung bildet den Übergang zu den eigentlichen Flügeln, welche nicht nur als Fallschirm dienen, sondern auch das Erheben in die Lüfte gestatten. Derartige Flugapparate besitzen die ausgestorbenen Flugsaurier und die Fledermäuse, die alle Klettertiere sind. Auch die heutigen Vögel mit ihrem so ausgebildeten Flugvermögen kann man auf Urahnen zurückführen, die Klettertiere waren. Der älteste bekannte Vogel, der ausgestorbene Archaeopteryx, besitzt an den Vordergliedmaßen noch drei Finger mit kräftigen Krallen. Ein noch heute lebender brasilianischer Vogel (Opisthocomus hoazin) besitzt in der Jugend an den Flügeln Krallen, mit denen er sich geradeso wie die Fledermäuse beim Klettern festhält. In dem Maße, als das Flugvermögen besser wurde, ging aber das Klettervermögen zurück und dasselbe geschah mit den entsprechenden Organen.

Die Insekten besitzen ein oder zwei Flügelpaare, aber auch bei diesen Tieren sind die Flügel aus Hautfalten entstanden. Wenn zwei Flügelpaare vorhanden sind, dann arbeiten entweder beide zusammen oder die Vorderflügel dienen als Deckflügel lediglich zum Schutz der Hinterflügel wie bei den Käfern. Bei den Zweiflüglern, also den Fliegen und Mücken, finden wir an Stelle der Hinterflügel gestielte Bläschen, die Schwingkölbchen, welche zahlreiche Hautsinnesorgane besitzen. Diese Bläschen dienen zur Orientierung beim Fliegen und zugleich als Gleichgewichtsorgane. Die Insekten sind die besten Flieger und verdanken ihr großartiges Flugvermögen der Ausbildung der den Flugapparat bedienenden Muskeln; sie können in einer Sekunde mehrere hundert Flügelschläge machen und dadurch Fluggeschwindigkeiten erreichen, die größer als Schnellzugsfahrgeschwindigkeiten sind. So macht z. B. die Brummfliege 350 und die Biene gar 440 Flügelschläge in einer Sekunde. Wegen der raschen Flügelbewegungen nennt man die Insekten auch Schwirrflügler. Als Fallschirm und als Muster der Technik dagegen können die Insektenflügel nicht dienen. Die moderne Flugtechnik hat sich vielmehr mit vollem Rechte den Vogelflug, als den hochentwickelten Flug derjenigen Vorgänger im Reiche der Entwicklung, die einen ähnlichen Körperbau wie der Mensch besitzen, als Muster genommen und darum wollen wir uns eingehender mit ihm befassen.

Die Flügelfläche des Vogels besteht stets aus dachziegelartig übereinandergelegten, steifen Federn. Am Handteil des Flügels befinden sich in der Regel zehn Schwungfedern und am Unterarmteil in der Regel 10—25 Fächerfedern oder Armschwingen. Der Flügel als Ganzes betrachtet bildet eine nach oben gewölbte Fläche, deren größte Konkavität sich in der Ellbogengegend befindet. Sowohl das Handgelenk als auch das Ellbogengelenk des Flügels sind Scharniergelenke. Der Schwanz des Vogels besteht in der Regel aus zwölf Steuerfedern, die nach der Mitte zu übereinanderliegen und auch das Umkippen des Vogels nach vorn oder hinten hindern. Durch Hebung oder Senkung in der Vertikalebene wird der Schwanz als Höhensteuer und durch entsprechende Schrägstellungen auch als Seitensteuer benutzt. Der Vogel steuert sich jedoch auch durch Veränderung der Flügelstellungen und Flügelkrümmungen sowie durch Einziehen eines der Flügel. Beim Schweben und Flattern wird der Schwanz ausgebreitet, um die tragende Fläche zu vergrößern, beim raschen Flug wird er zusammengefaltet, um den Luftwiderstand zu verringern. Die Flügel werden durch die beiden großen Brustmuskeln nach abwärts gezogen. Jeder Muskel besteht aus drei Teilen, von denen jeder auch allein wirken kann. Der vordere Muskelteil bewirkt eine Drehung des Flügels nach vorn, der mittlere eine Drehung nach abwärts und schließlich der hintere eine Drehung nach rückwärts. Besondere Muskeln dienen zur Fixierung der Flügelstellungen sowie zum Einziehen der Flügel.

Der Vogelkörper selbst ist ein an seinen beiden Enden zugespitzter Rotationskörper. Bemerkenswert ist die kielförmige Ausgestaltung seines Brustbeines, durch welche beim Fliegen der Luftwiderstand verringert wird. Die Beine werden beim Fliegen möglichst nahe an den Rumpf gebracht, nur in der Nähe des Flugzieles und beim Flattern über einem Orte läßt sie der Vogel zur Stabilisierung des Körpers herabhängen. Besonders charakteristisch für den Vogelkörper sind die Luftsäcke, das sind häutige, mit komprimierter Luft gefüllte Blasen, die sowohl mit der sehr kleinen Lunge durch Luftröhren als auch mit den Hohlräumen der größeren Knochen in Verbindung stehen. Die Luftsäcke, welche vom Vogel willkürlich geöffnet und geschlossen werden können, dienen nach Prechtl als Luftreservoir

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

für die nur wenig ausdehnbare Lunge und entlasten auch z. T. die Brustmuskel. Wie Steiger annimmt, wirkt die Luftsackpartie, welche die Flügelmuskeln umgibt, als Energieakkumulator. Während der Flügelhebung wird diese Luftsackpartie wie eine Feder komprimiert; sie gibt beim Flügelniederschlag ihre Energie wieder ab und entlastet damit den Muskel. Wird ein Luftsack verletzt oder der Oberarmknochen eines größeren Vogels angebohrt, dann kann der Vogel nur mehr kurze Strecken fliegen und zwar einerseits wegen der größeren Beanspruchung der Brustmuskeln und andererseits wegen der gestörten Respiration.

Betrachten wir nun die Bauweise und die Funktion des Vogelflugapparates genauer. Die Flügelbewegungen haben einerseits den Zweck, durch Komprimieren der Luft einen Stützpunkt zu schaffen für den Druck zur Erhebung des Vogelrumpfes und andererseits nützen sie, um dem Vogelkörper gegen den Widerstand der Luft einen Vortrieb zu erteilen. Beim Flügelniederschlag wirken die inneren Flügelteile im wesentlichen tragend, die äußeren vorwärtstreibend. Bei der Flügelhebung zieht der Vogel die Flügelenden mehr oder weniger ein, um den Luftwiderstand zu verringern. Nur bei geringen Fluggeschwindigkeiten findet ein solches Einziehen der Flügel nicht statt. Zur weiteren Verringerung des Luftwiderstandes sind die Schwungfedern so angeordnet, daß beim Aufwärtsgang des Flügels die Luft zwischen ihnen hindurchstreichen kann. Da im wesentlichen nur der Niedergang des Flügels nützliche Flugarbeit leistet, ist die Zeit der Flügelhebung bedeutend kleiner als die des Flügelniederschlags und zwar verhalten sich diese beiden Zeiten zueinander wie 1:2. Zur Vergrößerung der Fluggeschwindigkeit wird nicht nur die Anzahl der Flügelschläge in der Zeiteinheit sondern auch der Schlagwinkel der Flügel vergrößert. Von Prechtl rührt die nachstehende sehr interessante Tabelle her:

	Horizontale Fluggeschwindigkeit in Metern	Anzahl der Flügelschläge bei der größten Geschwindigkeit
Adler	25—10	2.5
Krähe	14—7	4
Taube	18—10	4
Sperling	8—5	8

Aus dieser Tabelle können wir entnehmen, daß die großen Vögel bessere Flieger als die kleinen Vögel sind. Große Vögel können darum schneller als kleine fliegen, weil mit der Zunahme des Körpergewichts die gesamte Vogelquerschnittsfläche und damit der zu überwindende Luftwiderstand weniger als proportional wächst. Die Schwebearbeit, d. i. die Arbeit, die ein Vogel aufwenden muß, um sich durch Flügelschläge schwebend zu erhalten, ist proportional der Fluggeschwindigkeit, während die Arbeit zur Überwindung des Luftwiderstandes vom Quadrate dieser Geschwindigkeit abhängt. Eine Vergrößerung der Flügelflächen hat eine mehr als proportionale Vergrößerung der Tragfähigkeit zur Folge. Bei den größten Fliegern ist bei normaler Geschwindigkeit die Schwebearbeit dreimal größer als die Vortriebsarbeit. Es ist bemerkenswert, daß sich die hühnerartigen Vögel vom Platz aus in die Luft erheben können. Die größten der guten Flieger, Lämmergeier, Condor und Albatros, können das nicht und bedürfen eines Anlaufs, weil sie zu schwache Brustmuskeln besitzen; dafür aber können sie infolge ihres besser ausgebildeten Flugapparates unverhältnismäßig längere und

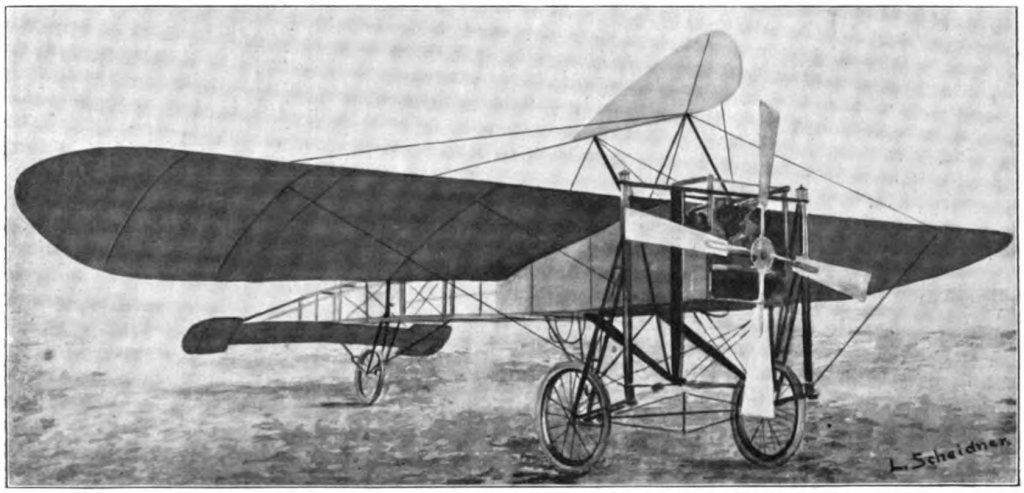


Abbildung 3.
Flieger von Blériot (Modell Nr. 11)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

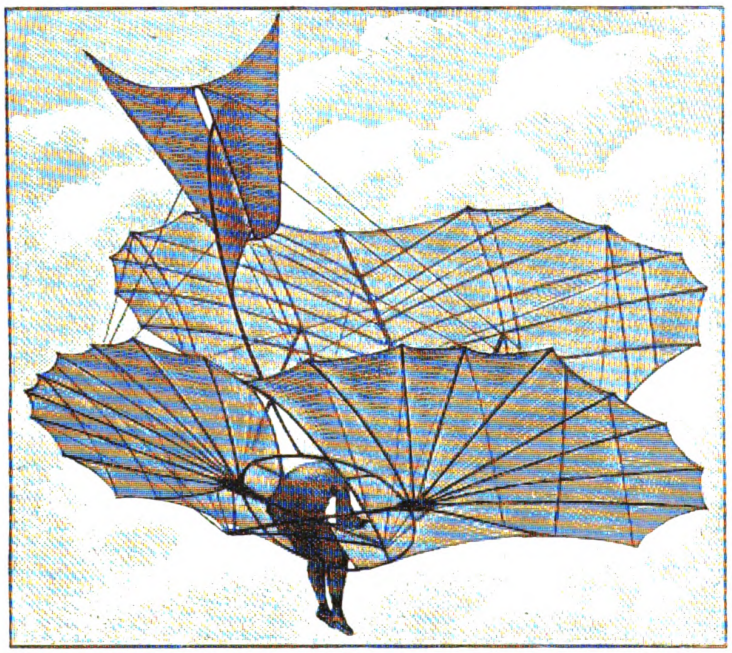


Abbildung 4.
Lilienthals Flugapparat. Nach dem Originalmodell im Münchner Deutschen Museum

kunstvollere Flüge absolvieren als die hühnerartigen Vögel.

Wir haben jetzt nur von dem Vogelflug mittels Flügelschlags gesprochen. Von größter Bedeutung ist jedoch der Segel- und Gleitflug, denn nur durch das Vermögen, diese Flugarten anzuwenden, sind die größten Vögel imstande, ihre oft ans Unglaubliche grenzenden Flugleistungen zu vollbringen. Bei diesen beiden Flugarten macht der Vogel keinen einzigen Flügelschlag, sondern läßt sich nur vom Winde tragen. Beim Segeln breitet der Vogel seine Flügel aus und stellt deren Flächen und durch entsprechende Bewegungen den ganzen Körper je nach dem herrschenden Winde und der gewünschten Bewegungsrichtung ein. Der auf der Unterfläche der Flügel in schräger Richtung wirkende Winddruck besitzt eine vertikale Komponente, welche das Schweben des Vogelkörpers ermöglicht und eine nach vorn gerichtete Komponente, die den Vortrieb des Vogelkörpers besorgt. Beim Gleitflug zieht der Vogel die Flügel etwas ein und gleitet in schräger Richtung gleich einem Fallschirm zu Boden. Der Segelflug ist natürlich nur bei Wind, der Gleitflug auch bei ruhiger Luft möglich. Eine besondere Art des Segelns ist das Kreisen. Bei diesem Flug steigt der Vogel in einer großen Spirale in die Höhe, indem er das eine Mal mit dem Wind und das andere Mal gegen den Wind fliegt, und zwar bei ständigem Steigen. Bezüglich des Segelns der Vögel sei eine Beobachtung von Charles Darwin mitgeteilt. Wie Darwin in seinem Buche „Reise eines Naturforschers um die Welt" berichtet, verfolgte er einmal in der Nähe von Lima Kondors, die sich stundenlang im Kreise und im Bogen bewegten, sich senkten und erhoben ohne einen einzigen Flügelschlag. Beim Niedersteigen wurden die Flügel für einen Augenblick zusammengefaltet, um sodann ausgestreckt zu werden, um wieder zu steigen. Das Segeln kann man bei einer ganzen Reihe von Vögeln beobachten, z. B. beim Bussard, bei der Möve und beim Steinadler.

Das Segeln ist den Vögeln mit geeignet ausgebildeten Flügeln in den höheren Luftschichten immer möglich. Nach Messungen Lilientals haben alle Windströmungen, welche man gewöhnlich als horizontal gerichtet annimmt, zu jeder Tages- und Jahreszeit eine aufsteigende mittlere Neigung von $3-4^0$. Wegen der Unebenheiten und sonstigen Hindernissen der Erdoberfläche ist die Windgeschwindigkeit in der Nähe derselben klein und ihre Neigung sehr veränderlich. Mit zunehmender Höhe jedoch nimmt die Stärke des Windes zu und seine Richtung wird konstanter. Eine nur um $23^0\ 10'$ nach aufwärts gerichtete Windströmung genügt, um einen Segler von der Größe einer Taube im Gleichgewicht zu halten. Bei einer aufsteigenden Windrichtung von 0,55 m Geschwindigkeit ist einem derartigen Vogel das Segeln mit einer Horizontalgeschwindigkeit von 10 m möglich. Aus diesen Gründen fliegen die Vögel fast nur in der Nähe des Erdbodens, während sie in der Höhe fast ausschließlich segeln und nur fallweise die Flügel in Bewegung setzen. Es sei noch erwähnt,

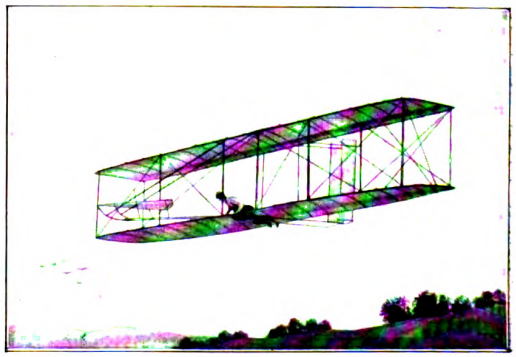


Abbildung 5.
Gleitflugapparat der Brüder Wright

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß sich besonders jene Flügel zum Segeln eignen, bei denen die Schwungfedern nachgiebig sind, so daß sich durch die Wirkung des Luftdruckes eine Fläche von überall fast gleicher Krümmung ergibt.

Wir erkennen jetzt, um wie vieles die nach dem Prinzip des Vogelfluges gebauten Flugapparate dem Lenkballon gegenüber im Vorteil sind. Während sich der Lenkballon am besten bei Windstille bewährt, ist ein nicht zu heftiger Wind dem Flugapparat bei jeder Fahrtrichtung günstig, weil er bei richtiger Flügelstellung den Wind wie ein segelnder Vogel ausnutzen kann. Andererseits ist es klar, daß ein derartiger Flugapparat, infolge der Möglichkeit mittels des Gleitfluges niedersteigen zu können, keineswegs den Absturz des Aviatikers zur Folge hat, wenn der Motor versagt. O. Wright hat sogar nach einem Höhenflug in Berlin berichtet, daß er in der größten Höhe den Motor selbst abgestellt hat, um mittels Gleitfluges wieder zur Erde zu gelangen.

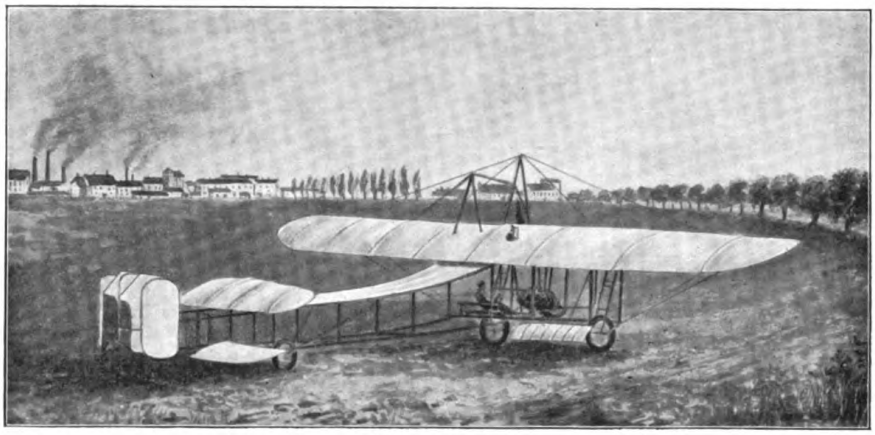


Abbildung 6.
Älteres Modell von Blériot

III.

Die Flugmaschine der Technik, deren Triumphe wir seit zwei Jahren täglich erleben, hat nun einen Entwicklungsgang genommen, der ganz analog dem der Flugeinrichtung der Vögel ist. Ebenso wie der Vogelflügel aus einer Fallschirmeinrichtung entstanden ist, so ist auch die Flugmaschine aus Fallschirmapparaten entstanden. Den ersten Fallschirmflug führte Fauste Veranzio im Jahre 1617 in Venedig aus, indem er sich mittels eines überspannten Rahmens von einem Turm zur Erde niederließ. Im Jahre 1785, also zwei Jahre nach der Erfindung des Mongolfières, veröffentlichte schon Meerwein eine Schrift: „Die Kunst, nach Art der Vögel zu fliegen", in der er empfahl, sich den Adler als Vorbild zu nehmen. Die Idee, den Vogel zu kopieren, beherrschte in logischer Weise alle älteren Flugtechniker, die darum durchwegs Apparate bauten oder vorschlugen, die mittels auf- und niederschwingender Flügel betätigt werden. Der hervorragendste ältere Flugtechniker, der gestützt auf sehr genaue Beobachtungen des Vogelfluges, eine ganze Reihe derartiger Apparate konstruierte, war Leonardo da Vinci. Als motorische Kraft zur Bewegung der Flügel dachten sich alle diese Erfinder die Muskelkraft des Menschen. Trotz der Mißerfolge, die man mit den Schwingenfliegapparaten erzielt hat, werden derartige Flugapparate auch heute noch vereinzelt gebaut, allerdings mit motorischem Antrieb. Die Ursache der Mißerfolge liegt darin, daß der Nutzeffekt des Flügelschlagapparates, da ja im wesentlichen nur das Niedergehen des Flügels nutzbare Arbeit leistet, verhältnismäßig klein ist, so daß er nicht ausreicht, wenn es sich um die Beförderung der großen menschlichen Last und des die Flügel in Bewegung setzenden Motors handelt. Das Kopieren des Schwingenfluges ist die letzte Phase des technischen Fluges, die ihr Vorbild in der Natur findet. In ihrer weiteren Entwicklung überholt die technische Entwicklung die organische und führt darum zu Einrichtungen, die in der gleichen Weise nicht mehr in der organischen Welt zu finden sind, aber immer können wir den engen Zusammenhang zwischen den modernen Flugapparaten und dem Vogel nachweisen.

Wir haben schon erwähnt, daß der Vogelflügel zwei Funktionen hat, und zwar das Heben und das Vorwärtstreiben des Vogelkörpers.

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Dabei übt die hebende Wirkung im wesentlichen die rückwärtige Flügelpartie und die vortreibende Wirkung die vordere Flügelpartie, die Schwungfederpartie, aus. Analysiert man die Bewegung dieser letzteren Partie genau, dann erkennt man, worauf Steiger hinweist, daß sie wie eine Schraube wirkt und mit einer Schiffsschraube zu vergleichen ist, nur mit dem Unterschiede, daß die Schiffsschraube kontinuierlich nützliche Arbeit leistet, während der Vogelflügel, als Schraube betrachtet, dies nur beim Flügelniederschlag tut. Die Technik ist der Natur in vielen Fällen dadurch überlegen, daß sie die rotierende Bewegung anwenden kann. Innerhalb eines organischen Gebildes können wir eine rotierende Bewegung darum nicht finden, weil diese die Aufhebung der Massenkontinuität zur Folge hätte, worauf schon E. Mach verwiesen hat. Darum finden wir in der organischen Natur weder eine Schraube noch ein Zahnrad. Die kontinuierlich wirkende Schraube ist also nur ein höherer Entwicklungsgrad intermittierend wirkender Organe, wie z. B. des Vogelflügels.

Der moderne Flugapparat zeigt einen Aufbau, der im wesentlichen dem der Vogelfliegeeinrichtung gleicht, nur werden die Flügel nicht bewegt, so daß sie lediglich zur Ausführung eines Segel- oder Gleitfluges taugen. Um dem Apparat künstlich, ohne Benutzung eines Windes, einen Vortrieb geben zu können, sind eine oder mehrere Schrauben angeordnet, deren Funktion völlig der des Flügelniederschlags entspricht, und die statt durch die fliegende Person durch den leistungsfähigeren Explosionsmotor angetrieben werden. Es ist vollkommen berechtigt, wenn die modernen Aviatiker ihren Apparat, bevor sie einen Motor einbauen, immer zuerst als Segel- resp. als Gleitflieger erproben. Ein Flugapparat, der sich ohne Motor beim Gleitflug ausreichend stabil und lenkbar erweist, wird sich auch als Motorflugapparat bewähren.

Die ganze moderne Aviatik fußt auf den theoretischen und praktischen Arbeiten Lilientals, die er in seinem Hauptwerke „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" darlegt, sowie auf den Arbeiten von Kreß, der jedoch niemals einen persönlichen Flug ausführte. Liliental begann seine Gleitversuche mit einem Zweiflügelapparat. Hierauf verwendete er einen Doppelapparat mit zwei übereinander angeordneten Flügelpaaren (Siehe das Bild 4) und schließlich einen Zweiflügelapparat mit auf- und niederschwingbaren Schwungfedern, bei dem die Bewegung der Schwungfedern durch einen kleinen Kohlensäuremotor erfolgte. Liliental erprobte nur den persönlichen Kunstflug. Am 12. 8. 1896 ereignete sich der Todesflug des kühnen Forschers, der wahrscheinlich im Verlaufe weiterer Arbeiten zum Motorflug gekommen wäre. Auch die so erfolgreichen Brüder Wright erprobten zuerst ihren Flugapparat jahrelang mittels Gleitversuchen (Bild 5).

Die erfolgreichen modernen Motorflugapparate sind nach einem der beiden Typen, Biplan oder Zweidecker und Monoplan oder Eindecker, gebaut. Ein Beispiel eines Biplans ist der Apparat der Brüder Wright. Unser Bild 2 zeigt den Apparat während eines Fluges. Wir entnehmen aus der Figur die beiden großen übereinander angeordneten Flügelflächen, die schräg gegen die Flugrichtung stehen, so daß der Winddruck auf die Unterseite der Flügelflächen wirkt und die zum Zwecke der größeren Stabilisierung des Apparates, insbesondere beim Kurvenflug, verziehbar sind. Rückwärts befinden sich zwei um vertikale Achsen drehbare, vertikal angeordnete Flächen, welche das Seitensteuer bilden. Vorn sind zwei um horizontale Achsen drehbare und horizontal angeordnete Flächen zu sehen, die als Höhensteuer dienen. Die beiden vom Motor angetriebenen Propeller sind in der Figur nur verschwommen zu sehen. Zur eigentlichen Stabilisierung des Apparates dienen zwei, zwischen den Höhensteuerflächen vertikal angeordnete und halbkreisförmige Flächen. Im Gegensatze zum Vogelkörper befindet sich also das Höhensteuer und die Stabilisierungseinrichtung vorne und nicht rückwärts. Infolge der Verdopplung der Flügel wird der ganze Apparat etwas schwerfällig und die Stabilisierungseinrichtung nicht völlig ausreichend. Es ist eine durch die Erfahrung gegebene und so auch verständliche Tatsache, daß die Biplane bedeutend weniger stabil und weniger lenkbar sind als die Monoplane.

Die Monoplane stellen überhaupt die eleganteste und vollkommenste Lösung des Flugproblems dar, die sich am meisten dem Vorbild des Vogelfluges nähert. Diese Sorte von Apparaten zeichnet sich durch einfache Konstruktion, Leichtigkeit, ruhigen Gang, große Geschwindigkeit, geringe Anlauflänge und überaus leichte Lenkbarkeit aus. Es ist daher kein Zweifel, daß sie den Sieg über die Biplane davontragen und der Ausgangspunkt der weiteren Entwicklung der Flugtechnik sein werden. Die Abb. 3 zeigt einen Monoplan Blériots, des „Apostels des Monoplans". Auf S. 189 ist eine schematische Skizze (Abb. 7) des Apparates, mit dem Blériot seinen berühmten Flug über den Canal La Manche unternahm. Die Ähnlichkeit dieses Apparates mit einem Vogel ist wirklich verblüffend. Wir sehen den schlanken Apparatkörper, die beiden verziehbaren Flügel und, was besonders bemerkenswert ist, die Anordnung des Seiten- und Höhensteuers sowie der Stabilisierungsfläche am rückwärtigen Ende des Apparates, alles so wie beim Vogel. Das Seitensteuer besteht aus einer beweglichen Vertikalfläche, das Höhensteuer dagegen aus zwei beweglichen Horizontalflächen, die zu beiden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Seiten der zur Stabilisierung dienenden horizontalen Schwanzfläche dienen.

Auch Blériots Entwicklungsgang als Flugtechniker entspricht vollkommen unseren obigen Betrachtungen. In seinem Vortrage in Wien im Oktober 1909 sagte er selbst von sich:

„In erster Linie schien es mir wichtig, die Vorgänge in der Natur so getreu als möglich zu kopieren, weshalb ich mich zunächst (1900) für die Schwingenflieger entschied. Bald sah ich jedoch ein, daß sich infolge technischer Konstruktionsschwierigkeiten dieser Weg als ungangbar erwies und deshalb machte ich Versuche mit Luftschrauben."

Im Jahre 1905 baute Blériot einen Zweidecker und erst hierauf ging er zur Konstruktion seiner Eindecker über, die er verschiedenen Naturfliegern nachbildete, insbesondere der Ente und der Libelle, und deren 11. Modell jenes war, mit dem Blériot den Ärmelkanal überflog. Auch andere Monoplane, wie z. B. der von Latham, bewähren sich vorzüglich. Der jüngste, ebenfalls erprobte Monoplan von Santos Dumont, dem ehemaligen Anhänger des Lenkballons (Abbildung 1), ist bereits so einfach, daß man sich des Eindrucks nicht erwehren kann, daß er völlig geeignet ist, bald das zur allgemeinen Benützung gelangende Luftvehikel zu werden.

Gewaltig und groß ist das von der Technik Erreichte, doch noch ist der Siegeslauf nicht beendet. Wer könnte voraussagen, wohin uns die emsige Arbeit der technischen Genies noch führen wird? Wir haben dem Vogel seine Geheimnisse abgelauscht und nun gilt es, sie mit Hilfe der technischen Hilfsmittel uns dienstbar zu machen, denn gar Vieles ist noch zu erringen. Tschudi berichtet uns, daß ein Albatros sechs Tage und sechs Nächte seinem Schiffe folgte, das durchschnittlich 4—5 Seemeilen in der Stunde zurücklegte und Gould erzählt von einem Riesensturmvogel, der sein Schiff auf einer Fahrt vom Vorgebirge der guten Hoffnung nach Tasmanien ungefähr drei Wochen lang verfolgte und während dieser Zeit mindestens 2000 Seemeilen zurücklegte, da er in Kreisen flog. Und dennoch: Wem es einmal vergönnt war, den verblüffenden Flugmanövern und Dauerfahrten eines modernen Aroplans beizuwohnen, der muß sich wohl ahnend sagen, daß wir, insbesondere nach dem Erlernen des Segelfluges, unsere tierischen Vorgänger in ihren Leistungen erreichen und auch überholen werden.

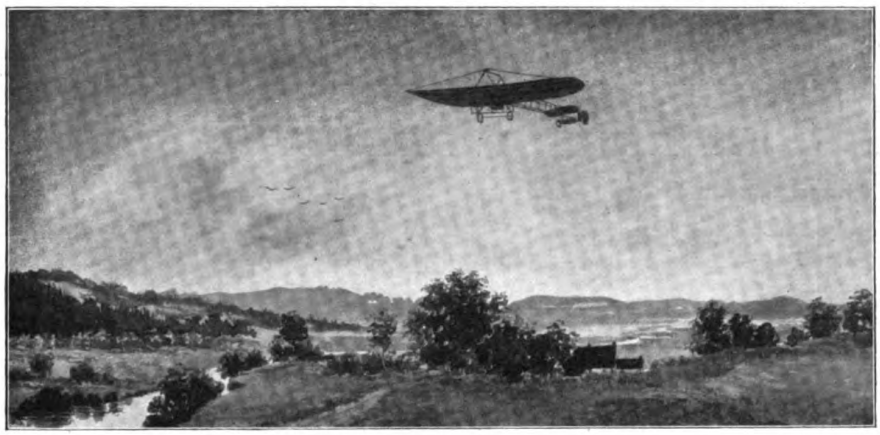


Abbildung 7.
Blériot in vollem Flug mit einem älteren Modell

Über den antiken Purpur / Von Dr. Sander

(Nach einem Vortrag von Prof. Dr. P. Friedländer in der 22. Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker) Mit 1 Abbildung

Die Purpurgewinnung ist eine der interessantesten technischen Leistungen des Altertums. Man darf als sicher annehmen, daß das Färben mit den Farbstoffen gewisser Meeresschnecken allen Mittelmeervölkern gemeinsam war. Zuerst scheinen semitische oder phönizische Völkerstämme die Anwendung dieser Kunst verstanden zu haben. Die alten Autoren, so Plinius, Vitruv und andere, geben uns in ihren Schriften reiches Material auf diesem Gebiete in die Hand. Aus ihren Überlieferungen erfahren wir, daß der antike Purpur alle anderen damals bekannten

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Farbstoffe an Feuer, Schönheit sowie an Echtheit übertraf; seine Gewinnung war aber so schwierig und kostspielig, daß sein Gebrauch stets ein Vorrecht der Vornehmen und Reichen war. Der Farbstoff verschwand schon im frühen Mittelalter und alle Versuche, ihn neuerdings herzustellen, schlugen fehl; seitdem führt er nur noch eine Scheinexistenz als Symbol der Herrschergewalt.

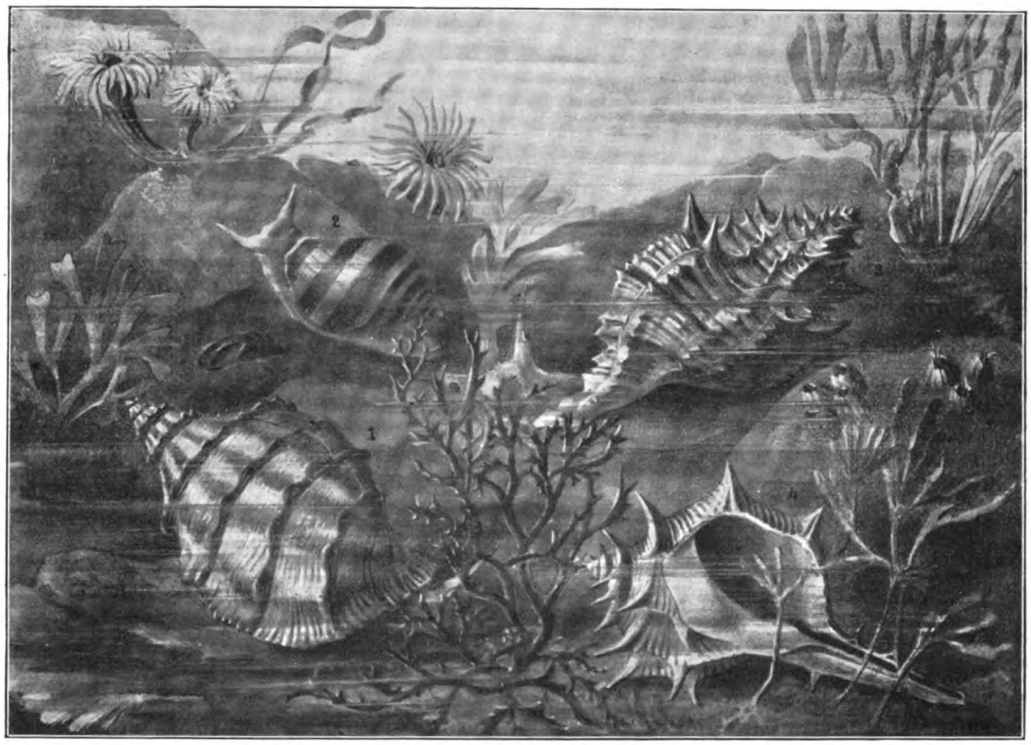
Aus der ältesten Zeit wissen wir, daß schon Moses das Allerheiligste der Stiftshütte mit Geweben aus blauem und rotem Purpur schmücken ließ und auch noch an verschiedenen anderen Stellen des alten Testamentes findet der Purpur Erwähnung. Wahrscheinlich waren auch den alten Ägyptern purpurne Gewänder nicht fremd, wie sich aus einigen alten Überlieferungen ergibt. Viel reicher fließen die Quellen aus der griechischen und römischen Zeit, so daß wir uns über den Umfang der Purpurfärberei der damaligen Zeit ein anschauliches Bild machen können. Wir wissen, daß die römischen Senatoren als besonderes Vorrecht an der Tunika einen breiten Purpurstreifen trugen und daß siegreiche Feldherrn bei ihrem Einzug als höchste Auszeichnung ganze Purpurgewänder, die mit Goldstickerei geschmückt waren, anlegten. Als dann in der Kaiserzeit die Bevölkerung am Mittelmeer stark zunahm, fanden Purpurkleider mehr und mehr auch bei Privaten Eingang, bis Kaiser Theodosius im vierten Jahrhundert v. Chr. durch ein besonderes Purpurgesetz diesen Luxus der „indumenta imperalia“ einschränkte. Nach dem Zusammenbruche des weströmischen Reiches, als sich die antike Kultur in Byzanz konzentrierte, wurde die Purpurfärberei ein Monopol des Kaiserhauses und von da an kamen purpurne Gewänder nur mehr als Geschenk an befreundete Fürsten nach dem Okzident. Die Qualität der Färbung verschlechterte sich durch dieses Monopol allmählich und nach dem Untergang des byzantinischen Reiches ging dieses einst so blühende Gewerbe noch mehr zurück, um nach der Einnahme Konstantinopels durch die Türken ganz zu erlöschen.

Geben uns die Überlieferungen also ohne weiteres ein Bild von der weiten Verbreitung und dem hohen Ansehen des Purpurs, so ist es viel schwieriger, die Frage zu beantworten, wie er aussah und auf welche Weise er gewonnen wurde? Die uns erhaltenen Überreste von Stoffen geben hierfür nur wenige Anhaltspunkte, ebenso wie die Anhäufung von zerschlagenen Muscheln, die sich an den Meeresküsten an den Stätten der alten Färbereien finden. Die alten Gewebe zeigen sehr verschiedene Nuancen von schwarzviolett bis hellblau oder rotviolett. Jedenfalls steht fest, daß die alte Welt drei oder vier Arten von Purpur besaß, die mit sehr verschiedenen Preisen bezahlt wurden. Am wertvollsten war der tyrische Purpur, der doppelt gefärbt wurde und sehr dunkel, fast schwärzlich war; er zeigte namentlich im Sonnenlicht starken Glanz, ähnlich dem kupferigen Glanze, den wir heute bei unseren modernen Farbstoffen als Bronzieren bezeichnen. Diese Färbung hatte also gar keine Ähnlichkeit mit dem, was wir heute Purpur nennen. Neben dieser teuersten Nuance wurden aber auch noch hellere durch Verdünnen des Färbebades mit verschiedenen Stoffen hergestellt. Auch ihr Preis war noch sehr hoch. Diokletian erließ im Jahre 301, in einer Zeit wirtschaftlicher Depression, ein Edikt, das einen Maximaltarif dafür aufstellte. Danach betrug der Preis für ein Pfund gefärbter Wolle (auf unser heutiges Geld berechnet) ungefähr 1250 Mark; purpurgefärbte Seide kostete 3700 Mark und ungefärbte Seide 900 bis 1000 Mark das Pfund!

Die Tatsache, daß die Nuancen mehr oder weniger rotstichig bis blauviolett waren, beweist uns, daß der Begriff Purpur eine beträchtliche Modifikation erfahren hat. Wenn uns Färbevorschriften erhalten wären, könnten wir das leicht bestätigen; diese sind aber leider sehr unbestimmt. Dagegen gelingt es uns aus den Beschreibungen des Plinius und den Muschelresten festzustellen, welcher Art die als Ausgangsmaterial verwendeten Schnecken angehörten. Hierfür kommen zwei Gattungen in Betracht. Diejenige, die Plinius „purpura“ nannte, heißt heute zoologisch Murex brandaris und trunculus, dagegen bezeichnen wir heute die kleinere, von ihm „bucinum“ genannte Schnecke als Purpura. Durch Mischen der beiden Gattungen wurden dann die verschiedenen Nuancen hergestellt. Zur Gewinnung des Farbstoffes wurde jedoch nicht das ganze Tier, sondern nur ein winziges Organ, die Purpurdrüse, verwendet. Das in ihr enthaltene, schleimige Sekret wurde gesammelt, der Saft dann erwärmt und die zu färbende Wolle oder Seide damit imprägniert. Besonders schöne Färbungen erzielte man, wenn man die imprägnierten Stoffe an der Sonne liegen ließ. Eine Aufklärung dieser merkwürdigen Erscheinung brachte erst das neunzehnte Jahrhundert. Nachdem nämlich im späten Mittelalter wieder neuerdings das Interesse für den antiken Purpur, besonders in philologischen Kreisen, wach geworden war, begannen im 18. Jahrhundert auch naturwissenschaftliche Untersuchungen. So gelang es dem französischen Zoologen Lacaze-Duthiers festzustellen, daß die Drüsensubstanz der in Frage kommenden Schnecken lichtempfindlich ist. Untersuchungen chemischer Natur liegen aus den Jahren 1833, 1875 und 1879 vor; sie machten die Mitwirkung von Enzymen bei der Farbstoffbildung wahrscheinlich, und man suchte den Körper zu isolieren, der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

allen Purpurfärbungen jenen charakteristischen, schon in den alten Überlieferungen erwähnten, unangenehmen Geruch verleiht. Prof. Friedländer wurde zu seinen Untersuchungen durch die Vermutung veranlaßt, daß der antike Purpur in naher Beziehung zu dem Thioindigo steht, der in der modernen Farbstofftechnik eine große Bedeutung erlangt hat. Der Weg, den der Chemiker in einem solchen Falle einzuschlagen hat, ist genau vorgezeichnet. Es handelt sich für ihn zunächst darum, eine größere Menge des natürlichen Purpur-Farbstoffes herzustellen, ihn zu reinigen, zu analysieren und seine Konstitution zu ermitteln. Der Fang der Schnecken ist nun zum Glück heute mit weniger Schwierigkeiten möglich als im Altertum. Damals ließ man Körbe auf den Meeresgrund hinab und zog so vielleicht ein paar Dutzend Schnecken im Laufe eines Tages herauf; heute sind wir in der Lage, mittels Schleppnetzen an einem Tage 500 bis 600 Stück zu fangen. Trotzdem war es eine schwierige und kostspielige Arbeit, größere Quantitäten des Farbstoffes zu erhalten, denn 10000 Schnecken der Art Murex trunculus lieferten nur 1,4 Gramm reinen Farbstoff. Dabei wurde so verfahren, daß die Drüsensubstanz auf Papier gestrichen wurde, worauf sich in der Sonne der Farbstoff entwickelte. Die Analyse ergab überraschenderweise einen starken Bromgehalt; als Zusammensetzung des Farbstoffes fand Friedländer Dibromindigo oder Dibromindigotin. Die Ermittelung der Konstitution wurde durch die klassischen Arbeiten von A. v. Baeyer auf diesem Gebiete erheblich erleichtert und es gelang auch ohne weiteres die synthetische Darstellung desselben Farbstoffes aus Teerprodukten. Die Ausfärbungen, die mit dem Purpur auf Wolle, Baumwolle und Seide hergestellt wurden, bestätigten zwar die Erwartungen in bezug auf Nuance und Echtheit, sie würden aber dem modernen Publikum eine große Enttäuschung bereiten, denn wir sind heute an viel lebhaftere und schönere Töne gewöhnt. Weitere Versuche, die auch mit dem Farbstoff der Purpuraschnecke gemacht wurden, hatten dasselbe Resultat. Wir haben also hier den merkwürdigen Fall vor uns, daß zwei nicht gerade nahe verwandte Schneckenarten einen und denselben Farbstoff liefern. Bei der alten Färberei spielte das Licht, wie schon betont wurde, eine wesentliche Rolle, denn es wurden mit farblosen Lösungen imprägnierte Gewebe durch das Sonnenlicht allein schon blau gefärbt. Hierdurch unterscheidet sich die alte Purpurfärberei wesentlich von unserer modernen Indigofärberei. Sieht man ferner von der Abweichung ab, daß die Nuance violetter als die des blauen, isomeren Dibromindigos ist, so



Purpurschnecken (Murex und Purpura). Nach der Natur gezeichnet von E. Pfenninger.

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

kann man wohl sagen, daß der alte Purpur uns heute kein Rätsel mehr ist.

Wir sind durch diese Forschungen um eine Illusion ärmer geworden, denn der antike Purpur vermag unser verwöhntes Auge nicht mehr zu blenden. Auf der anderen Seite dürfen wir aber auf Grund dieser Untersuchungen für die Wissenschaft manchen Fortschritt erhoffen. Denn wir haben in den Purpurschnecken zum ersten Male Organismen kennen gelernt, die die Fähigkeit besitzen, das Brom des Meerwassers zu assimilieren und es im Organismus zu lichtempfindlichen, chemischen Verbindungen zu verarbeiten. Diese interessante Entdeckung dürfte zu neuen, wichtigen Ergebnissen, besonders auf dem Gebiete der Biochemie führen.

Entropie des Geistes / Von Heinrich Driesmans

Man sagt von Menschen, sie haben „Nerven", und von anderen dagegen, daß sie keine „Nerven" haben, und man will damit ausdrücken, daß unser Wohlgefühl wie unsere Unlust, unser Glück oder Unglück davon abhängt, ob wir unser Nervensystem „spüren", ob uns nichts, oder ob uns etwas „auf die Nerven fallen" kann. Jedes Organ, das nicht kräftig funktioniert und sich in geregelter Tätigkeit hält, das Schwächezustände, Veränderungen zeigt, und aussetzt, wird uns zur Last. Es dürfte wenig Menschen geben, die nicht ein Glied oder ein Etwas in ihrem Organismus haben, das sie belastet, drückt und behindert. Das heißt mit anderen Worten, es gibt keinen durch und durch gesunden Menschen und das ist sozusagen der durchschnittliche und normale Zustand. Wir sind alle mehr oder weniger „leidend". Der krankhafte Zustand beginnt aber erst da, wo der Mensch seinen ganzen Körper zu spüren beginnt, wo alle Organe in Mitleidenschaft gezogen werden, und ihm sein ganzer Leib und damit das Leben zur Last wird.

Man nennt diesen Zustand: seine Entropie gewahr werden, und versteht unter dieser Bezeichnung alles, was an Organvermögen und Kräftequanten im Körper aufgespeichert ist; die ganze Maschinerie des Organismus mit ihrer gesamten Leistungsfähigkeit. Jeder kommt in seinem Leben in die Lage, diese seine Entropie zu verspüren, sei es in Krankheitsfällen, oder bei Schwäche und Erschöpfungszuständen. Wir müssen aber unterscheiden zwischen körperlicher und geistiger Entropie, nämlich Entropie des Gehirns. Wie das Gehirn eine Art Gewächs auf dem Körper ist, das beim Menschen übermäßige Dimensionen angenommen hat, die zuweilen störend auf den Organismus zurückwirken und in seinen „normalen" Lebensverlauf eingreifen, so führt es auch ein relativ selbständiges Leben über ihm, und kann von der fühlbaren Entropie des Körpers wohl behindert und angegriffen, aber nicht in volle Mitleidenschaft gezogen werden. Es hat seine eigene Entropie, die seinem Bewußtsein mehr oder weniger fühlbar wird. Nicht anders wird ja auch der Körper von Geisteskrankheiten nicht direkt in Mitleidenschaft gezogen, wenngleich er in gewissem Grade mit unter ihnen leidet. Geistige und körperliche Entropie sind mithin zwei Gebiete, die in Kontakt miteinander stehen, aber getrennt behandelt werden müssen. Ein Mensch kann einen siechen und elenden Leib haben, über dem ein prachtvoll organisiertes und funktionierendes Gehirn lebt, das gerade unter dem Druck des Leidens erst recht aufflammt und Funken sprüht. Ein solcher Mensch spürt wohl seine körperliche Entropie bis zum äußersten, nicht aber seine geistige. Ein anderer dagegen hat einen gesunden und kraftstrotzenden Körper, aber sein Gehirn ist mürbe und krank; und der Körper gedeiht und blüht in solchen Fällen oft erst recht auf, er lebt auf Kosten des schwächlichen Gehirns, das ihn nicht mehr zu meistern vermag, wie man dies bei gewissen Geisteskrankheiten beobachten kann. Ein solcher verspürt umgekehrt seine geistige Entropie, während ihn die körperliche unbehelligt läßt.

Alles, was den Menschen mit der Außenwelt in Kontakt setzt, andererseits: die Eindrücke, die er empfängt, wie die Kräfte, Regungen und Bewegungen, die durch sie ausgelöst werden, heißt das ektropische Moment. Sein äußeres Leben, sein Lebensverlauf mit allen seinen Folgen, das ist seine Ektropie. Und wer in dieser seine Entropie nie gewahr wird, der ist der gesunde und glückliche, der andere aber, der sie auf Schritt und Tritt merkt, der ist der leidende und kranke, der unglückliche Mensch. Nun ist aber auch hier wieder zwischen körperlicher und geistiger Ektropie zu unterscheiden, aber als der in vollem Sinne ektropische Mensch kann natürlich nur der mit gesunden Hirnfunktionen in Frage kommen, auch wenn diese nicht gerade hoch ausgebildet und fein differenziert sind. Bei Geistesgestörten und Schwachgeistigen kann von unserer Frage nicht wohl gesprochen werden. Geistige Differenzierung hingegen macht die Gehirnentropie fühlbar. Will man also zwischen entropischen und ektropischen Menschen unterscheiden, dann muß man, zunächst, in geistiger Hinsicht, zu jenen rechnen auf der einen Seite alle hervorragend begabten und genialen Menschen denen ihre Gehirn-Entropie zu schaffen macht, und auf der andern Seite alle Geistesgestörten, Schwachsinnigen und Tölpel. Zu diesen wieder, alle Menschen der Tat und vorstoßenden, rücksichtslosen Energie, die das Leben zwingen, vom Herrscher, Feldherrn, bis zum Unternehmer, Industriellen, Geschäfts-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mann und Organisator jeder Art. Aber auch die Dummgesunden oder Dummschlauen, von denen es heißt, daß sie überall Glück haben, gehören in diese Kategorie. Diese beiden sind gewissermaßen die normalen entropischen und ektropischen Typen in den verschiedensten Abstufungen. Danach kommen die abnormen Typen in Betracht, bei denen, wie bereits zuvor angedeutet, ein gesundes prachtvoll funktionierendes Gehirn über einem gebrochenen oder siechen Körper lebt. Ein solcher war zum Beispiel unter den Dichtern Heinrich Heine, der seine geistige Entropie unter den schwersten Leidenszuständen nie gewahr wurde, der noch spotten und zynisch witzeln konnte, während er seinem körperlichen Zerfall entgegensah; und unter den Tatmenschen zum Beispiel der Feldherr Narses, der gelähmt in seiner Sänfte liegend, die hinter seinem Heere hergetragen wurde, die Ostgoten schlug. Der umgekehrte Fall, nämlich körperliche Ektropie bei geistiger Entropie, d. h. irgendwelcher Gestörtheit des Geistes, kommt wie zuvor gesagt, hier nicht in Frage. Wir machen es uns nun zur Aufgabe, einige hervorragende Persönlichkeiten aus den verschiedenen Gebieten auf ihre Entropie und Ektropie hin zu untersuchen.

Wenn Goethe aus tiefster Seele gesprochen, als er den Ausspruch tat: „Wir leiden Alle am Leben", dann hat er sich damit als einen im höchsten Maße entropischen Geist verraten. Goethe war eine körperlich gesunde und rüstige Natur; er hatte seinen Leib von Jugend auf gestählt. Um so mehr litt er an seinem Geist, worunter hier der ganze Empfindungs- und Denkkomplex zu verstehen ist. Alle Gedanken kamen ihm „aus dem Herzen", und jeder Eindruck, jedes Erlebnis wirkte tief eingreifend auf sein sympathisches System zurück. Aber auch ohne äußeren Anlaß überkam ihn dieses zuweilen so mächtig, daß er in Weinen ausbrach, ohne selbst einen zureichenden Grund dafür zu wissen. Das Leben war so mächtig in ihm, daß es wie ein übersprudelnder Quell immerwährend aus ihm heraus und über ihn hinausdrängte. Dann zog er sich oft tagelang in das „Borkenhäuschen" im Ilmtal zurück, um sich dort in Einsamkeit auszuatmen. So sagt auch Georg Hirth*) von Goethe: „Seine Entropie war kolossal", und meint weiterhin, die ganze „Epigenesis der Schönheit" beruhe vorwiegend auf Entropie, namentlich bei den auf die Erhaltung ihrer Reize bedachten Frauen, so daß man fast von „entropischen Menschen" sprechen könne, denen die Ästhetik ihres materiellen Systems über alles geht, im Gegensatze zu „ektropischen", die nur der Arbeit leben und dabei ihre Bedingungsenergien ruinieren.

*) Entropie der Keimsysteme und erbliche Entlastung. München 1900.

Ein solcher ektropischer Geist war, im Gegensatz zu Goethe, Schiller. Er litt schwer an seiner körperlichen Entropie, aber seine geistige spürte er kaum. Diese zog ihn von seinem körperlichen Zustand ab und trieb ihn aus sich heraus und in die Geisteswelt des großen Lebens draußen hinein, so daß der Mensch, der so schwer an seinem Leibe trug, das Lied „an die Freude" dichten konnte; während Goethe dagegen, der „am Leben litt", immer im höheren Sinne wie ein psychophysischer Patient erscheint, der sich andauernd mit sich selbst, mit seinem „Leiden" beschäftigt. Hirth bezeichnet a. a. O. den Gipfel jugendlicher Gesundheit „als dauernd sieghafte Empfindung des Entropischen." Dieses Wort paßt wie kaum ein zweites auf Schiller. Eine „sieghafte Empfindung" trug ihn über alles hinweg, die Goethe nicht in gleichem Maße zueignete. Auch Goethe hat schließlich diesen Sieg gefeiert, aber er brauchte ein ganzes Leben dazu, um ihn zu gewinnen. Die Entwicklung vom „Werther" zum „Faust", der in dem ewig strebenden sich Bemühen das Vorgefühl des höchsten Augenblicks genießt, war nichts anderes als die Wandlung des Dichters aus einem entropischen in den ektropischen Menschen. So schwer ist ihm dies geworden, daß er noch in seinen Fünfzigern einen Rückfall erlebte und erst hart vor seinem Ende die letzte entropische Regung bezwungen hatte.

Wir kommen nun zu den extremen Typen entropischer Natur, die das 19. Jahrhundert gezeitigt hat: Hölderlin, Lenau, Nietzsche. Hölderlin, der Goethesche Empfindungsweise mit Schillerscher Leidenschaftlichkeit vereinigt, gleichsam eine Frucht aus beider geistigen Ehe, aber knabenhaft geblieben, weil überreif, überempfindsam, überfein, überdifferenziert, ein Kind des Greisenalters, erlag einem jähen Absturz, als ein anderer Euphorion. Der subjektivste unserer Lyriker, der gleichsam nur einen Ton auf seiner Leier hatte. Eine hohe heilige Monotonie, die sich in endlosen Variationen erging. Eine aufs höchste gespannte Entropie, die an sich selber zerschellen mußte. Der Entropist in Reinkultur, der sich als nicht lebensfähig erweist. Nicht anders Lenau, nur daß hier der todeswunde Aufsprung vor dem letzten Zusammenbrechen, wie bei Hölderlin, einem langsam verdüsternden Zusammensinken weicht. Bei beiden explodierte gleichsam die geistige Entropie an ihrer eigenen inneren Entzündbarkeit: Selbstentzündung durch zu intensive Arbeit der geistigen Reibungsflächen. Der letzte in diesem entropistischen Trio, Friedrich Nietzsche, hat die stärkste und nachhaltigste Ausdauer gezeigt. Seine körperliche Entropie war die denkbar elendeste, seine geistige dagegen von urwüchsiger Struktur; und wenn die geistige Entropie Goethes als „kolossal"

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

angesprochen wird, so muß die Nietzsches als phänomenal und dämonisch bezeichnet werden. Er litt am Leben wie am Leibe, aber der leidenschaftliche Grundtrieb seines Geistes riß ihn über alle Leidenszustände hinaus. Anders wie Goethe, der mehr mit seinem Leiden spielte, zog er daraus Quellen der Kraft; und anders wie Schiller, der sich oft etwas gewaltsam zur Freude am Leben bekannte, fand er auch in der freudigen Lebensbejahung nur eine weitere Stufe, um über das Leben hinauszukommen, nur Übergang, Pfeil und Brücke zur Überwindung dessen, was heute „Mensch" heißt.

Wir schließen mit einer Persönlichkeit, die das Gegenstück zu allen Vorgenannten war. Friedrich Hebbel kann als das erarbeitete, das erklügelte Genie bezeichnet werden. Er war der ausgesprochene Ektropist des geistigen Lebens, der ohne genialen Zug und Schwung der Phantasie seiner dichterischen Arbeit oblag. Nietzsche zählt einmal die Persönlichkeiten unter den großen Geistern auf, die nach seiner Meinung ihren Beruf verfehlt haben. Da soll Richard Wagner eigentlich zum Schauspieler, Schiller zum Volksredner geboren und berufen gewesen sein. Bei Hebbel andererseits fühlt man den „Richter" heraus. Man hat überall bei ihm die Empfindung, daß ein „Urteil" gesprochen wird. Seine Gestalten sitzen alle wie auf der Anklagebank, und er sucht Licht und Schatten, was zu ihren Gunsten, wie zu ihren Ungunsten spricht, fein herauszukehren und abzuwägen. So erkennen wir mit unserer naturwissenschaftlichen Analyse in Hebbel einen Ektropisten, der sich, umgekehrt wie Goethe, sein Leben lang bemüht hat, ein entropischer Mensch zu werden.

Ein radiologischer Kongreß zu Brüssel

Am 10. September 1910 findet zu Brüssel ein internationaler Kongreß für Radiologie und Elektrizitätslehre statt, dessen Protektorat die belgische Regierung und die französische physikalische Gesellschaft übernommen haben und der schon deshalb außerordentlich interessant zu werden verspricht, da an ihm die ersten Namen dieser modernsten Wissenschaften: Crookes, Lenard, Lodge, Exner, Ramsay, Rutherford, Arrhenius, Frau Curie u. a. teilnehmen werden.

Der Kongreß wird in drei Klassen tagen, deren erste sich die Klärung der Grundbegriffe über Ionen und Elektronen zum Ziel gesteckt hat. Die zweite Klasse wird sich den eigentlichen physikalischen Erscheinungen widmen und die Radioaktivität, die Atom- und Molekularstruktur der Körper sowie die elektrischen und magnetischen Erscheinungen des Kosmos behandeln. Die dritte Klasse widmet sich der Wirkung der radioaktiven Strahlen auf den gesunden und kranken Organismus. Wie man sieht, bleibt also kaum eines der großen Probleme der modernen Physik unerörtert. Wir werden den Verhandlungen des Kongresses mit ausführlichen Berichten folgen und glauben manchem unserer Mitglieder einen Dienst zu erweisen, wenn wir hier auch die Teilnahmsbedingungen mitteilen.

Mitglieder des Kongresses können alle werden, die 20 Franks Mitgliedsbeitrag oder eine Spende von 100 Franks entrichten. Frauen und Kinder der Teilnehmer zahlen 10 Franks, Schüler 10 Franks, wofür sie als Gäste zugelassen werden. Die Mitglieder und Gäste können an den Sitzungen und Ausflügen des Kongresses teilnehmen. Die Mitgliedskarte berechtigt sowohl zu beträchtlichen Bahnfahrtermäßigungen, wie auch zum Besuch der Brüssler Weltausstellung. Alle näheren Informationen sind zu erlangen durch den Generalsekretär des org. Komitees Bruxelles, 1, rue de la Prévôte.

Der Gartenfreund

3. Frühlingswerden im Garten.

Der März öffnet dem Frühling die Tore. Noch sind es wenig Blüten, die der Garten ihm bietet. Dem Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) mit seinen weißen Glöckchen folgt der Winterstern (Eranthis hiemalis) mit gelben Blüten. Farbenreicher steht nun der Krokus mit weißen, gelben und blauen Kelchen auf dem Plan. Er lehrt uns auch die Farben, die er bietet, voll zu verwerten. Denn das liebliche Blütenfarbenbunt kommt erst auf sammtgrünem Untergrund, auf dem frühlingsfrischen Rasen zur rechten Wirkung. Und darum bevorzugt man jetzt seine Verpflanzung auf den Rasenflächen, wo sie zerstreut, wie durch Zufall dort von der Natur zum Blühen erweckt, den Frühlingspfad aufs lieblichste mit bunten Blumen schmücken. Auch kleine Trupps von Schneeglöckchen, die aber auch den Gehölzrand umsäumen und zwischen dem Gesträuch erblühen können, sehen im Rasen reizend, wie kleine Schneehäufchen aus. Wenn der Rasen gemäht werden muß, ist es doch mit dem Blühen vorbei und die Blätter werden mit abgemäht.

Nun wird aber das Blühen allmählich verschwinden. Nach einigen Jahren ist keine Krokusblüte mehr zu erwarten, während die Schneeglöckchen noch manchen Frühling einläuten. Woher kommt das? Wir werden, um das zu ergründen, einige biologische Studien machen müssen.

Wenn die Krokusblüten verblüht sind, müssen die langen weißgrünen Blätter ihre Arbeit tun und die Zwiebel zum nächstjährigen Blühen mit Material hierfür versorgen. Es bleibt ihnen aber nicht lange genug Zeit hierzu, denn die Grashalme sind inzwischen länger geworden, der Rasenmäher tritt in Tätigkeit, er schneidet Gras und Krokusblätter unbekümmert ab. Damit ist nun die Ernährungsarbeit dieser mit abgeschnitten. Die Blüten werden allmählich kümmerlicher, bis sie ganz verschwunden sind. Das soll uns natürlich nicht abhalten, wieder neue Krokuszwiebeln einzupflanzen. Mit einem zugespitzten Holz wird ein Loch in die Erde gestochen, dieses etwas ausgeweitet, mit guter Garten- oder Komposterde ausgefüllt und die Zwiebel hineingedrückt.

Das Schneeglöckchen hat es besser. Denn es blüht früher und die Blätter haben Zeit, die Zwiebeln zu

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

versorgen. Und welche Lebenskraft ruht in den kleinen Blumenzwiebeln! Ich hatte beim Umlegen der Schneeglöckchenzwiebeln einen Überschuß von solchen erhalten, für den ich keine Verwendung hatte. Der Arbeiter warf sie in einen feuchten, schattigen, steinigen Graben. Im nächsten März warf ich zufällig einen Blick in diesen Graben, und oh Wunder! der steinige Boden war an einigen Stellen mit Blüten bedeckt, mit den silbernen Glöckchen des Schneeglöckchens. Die Zwiebelchen hatten die Hitze und Trockenheit des Sommers und den Frost, Schnee und Regen des Winters erlitten, und als es Zeit war, blühten sie fröhlich, Freude bereitend.

Es gibt zweierlei Arten, die vielfach verwechselt werden. Galanthus nivalis, das im Februar blühende Schneeglöckchen, daß meist in den Gärten anzutreffen ist, und das etwas größere und später blühende Schneeglöckchen, die Frühlings-Knotenblume, (Leucoium vernum,) auch Wald-Schneeglöckchen genannt.

Auch am Gehölz zeigen sich schon Blüten. Der Seidelbast, (Daphne mezereum) ein Waldkind, eröffnet den Reigen. Seine rosenroten Blüten stehen an den blattlosen Zweigen, duftend, lieblich anzuschauen. Und doch sind sie giftig. Giftig sind die späterfolgenden leuchtend roten Beeren. Leuchtend rot sind sie, damit sie leichter von den Vögeln, denen sie als Nahrung dienen, gefunden werden — und dem Menschen sind sie giftig. Wie merkwürdig.

Der Seidelbast bringt uns einem Thema näher, das wir auch besprechen müssen: dem Waldgehölz. Neben dem Ziergehölz, dem blühenden, buntblättrigen, dem eigentlichen Gartengehölz, sollte auch das Waldgehölz als Zierde im Garten seinen Platz haben. Manche Sträucher unserer Wälder sind so schön, daß sie neben den kultivierten Arten wohl bestehen können. Was mich aber zu ihrer Verwendung im Garten drängt, daß ist eine Eigenschaft, die sie dem Ziergehölz voraushaben. Sie bieten, bei richtiger Wahl, den Vögeln zu jeder Jahreszeit Nahrung, bieten höhere Nistgelegenheit und Zuflucht bei Verfolgungen, sie bieten den natürlichsten Vogelschutz.

Da ist der Weiß- oder Hagedorn, (Crataegus oxyacantha). Wie wunderschön ist dieser Strauch zur Blütezeit, zumal wenn er einen freien Standort, etwa auf dem Rasen hat. In dem dichten Dornengebüsch ist das Vogelnest vor räuberischen Nachstellungen sicher. Die roten Früchte aber locken noch bei Schnee und Eis die hungernden Vogelgäste herbei. Die Wildrosen, etwas gepflegt, damit ein recht dichtes Dornengebüsch entsteht, bieten geradezu ideale Nistplätze, und auch sie geben im Herbst und Winter Vogelleckerbissen als Zugabe. Wer Raum genug hat, kann mit dem Brombeergestrüpp ein malerisches Plätzchen schaffen, das von der Vogelwelt schon in Anspruch genommen werden wird.

Umsonst holen sich die Dichter nicht das Gehölz aus dem Walde, wenn sie eine Stelle in ihren Gedichten recht poetisch-malerisch gestalten wollen. Da darf neben der „wilden Rose am Hag" der wilde Schneeball (Viburnum opulus) erblühen, im Herbste seine glashellen roten Beerentrauben lockend zur Schau stellen, darf mit seinen herbstbunt gefärbten Blättern die Herbstzier verschönern helfen. Auch für uns ist der wilde Schneeball des Waldes ein schönes Ziergehölz. Daneben, als schönster Waldstrauch, das Pfaffenhütchen, der deutsche Spindelbaum, (Evonymus europaeus.) Die schönen frischgrünen Blätter haben schon etwas besonderes an sich. Wenn sie aber ihr Herbstkleid anlegen, das mit karminroten Flecken auf tiefgrünem Grunde bemalt ist, dann ist seine höchste Festzeit gekommen. Denn dann steht der Früchtesegen in voller Pracht: die Zweige dicht behängt mit den seltsam geformten „Pfaffenhütchen", deren wunderbar schöne Färbung wohl noch über die schöne Form der Samenkapseln und der gelbroten Samen hinausgeht.

Hin und wieder sieht man wohl eine Gruppe von Stechpalmen (Ilex aquifolium), oder auch einzelne Sträucher. Ich meine, diesen Strauch sollte man mehr zur Anpflanzung in Gärten verwenden, denn er steht an Schönheit kaum einem anderen Ziergehölz nach. Ein gesundes, üppiges Wachstum ist allerdings erforderlich, seine rechte Schönheit zu zeigen. Und darum möchte ich ihn auch an dieser Stelle erwähnen. Er kommt ja nur in den nordwestlichen und westlichen Teilen Deutschlands wildwachsend in den Wäldern vor, aber er ist an einigen Stellen auch schon ausgestorben, an anderen dem Aussterben nahe. Er teilt damit das Schicksal der Eibe (Taxus baccata), dieses herrlichen Waldbaumes. Die Stechpalme, deren zierende rote Beeren ebenfalls als Vogelfutter zu beachten sind, hat auch Bedeutung für die Vogelwelt im Winter. Die dorngeschmückten und -bewehrten immergrünen Blätter, die dicht den Strauch bekleiden, gewähren den Vögeln einen geschützten Unterschlupf, sowohl bei Nacht als auch bei räuberischem Verfolgen und bei Sturm und Schneegestöber.

Aus dem reichen Pflanzenschatze unserer Wälder seien nur die vorgenannten erwähnt; wir werden noch Gelegenheit haben, andere schöne Gehölze zu besprechen. Denn für den städtischen Hausgarten haben sie noch einen ganz besonderen Wert. Bei all dem Blütenschmuck, den städtische öffentliche und private Anlagen bieten, wird das Auge doch mit Wohlgefallen daheim im Garten auf das heimische Waldgehölz blicken, das im Getriebe der Stadt an den stillen Waldfrieden erinnert, und mit seinem Walddduft etwas von der labenden Waldruhe in die Herzen hineinträgt.

„Der Frühling naht mit Brausen", aber dieses Brausen ist noch manchmal recht unfreundlich. Darum wollen wir uns in den Zimmergarten verfügen und den Topfpflanzen einige Zeit widmen.

Der März ist die rechte Zeit, das Umpflanzen der Topfgewächse vorzunehmen. Das schwierigste dabei ist wohl die Beschaffung richtiger Topfpflanzenerde. Wer einen Garten hat, wird sich Komposterde bereiten, denn ein Eckchen hinter Gebüsch oder sonst verborgen, wird sich doch ausfindig machen lassen. Und an Abfällen aller Art die sich dort zusammenfinden sollen, wird es gewiß nicht mangeln; der Garten selbst und die Küche werden sie hauptsächlich liefern. Wer Gelegenheit zu häufigeren Waldspaziergängen hat, kann sich von dort Lauberde mitbringen, wenn auch stets in kleinen Mengen, das summiert sich schließlich. Allerdings fällt einem dies für die Blumenzucht wertvolle Material nicht in den Schoß, man muß suchen wo ein alter Baum stand, wo einer abgehauen wurde und der Wurzelstock nun verfault, verwelkt ist; wo sich das Laub angesammelt hat, das nun zu einer lockeren schwarzen Erde geworden; oder wo sich am Fuße eines mächtigen Baumes zwischen den Stammwurzeln solche kostbare Erde angesammelt hat. Das ist ja auch immer ein fröhlicher Waldspaziergang, wenn er mit dem Zwecke des Suchens und Heimtragens von köstlichen Walddingen verbunden ist. Und dieser Waldboden ist etwas köstliches. Mit feiner lockerer Gartenerde wird er vermischt. Da aber die Laub-Walderde sich im Topfe infolge des Gießens leicht zusammenballt, soll auch ein Teil grobkörniger Sand, am besten Flußsand beigemischt werden. Auch dieser kann vielleicht auf Spaziergängen gesammelt werden. Wenn diese Erde auch für viele Pflanzenarten ausreichen wird, so gibts doch andere, die gerne eine Zutat wünschen. Die Palmen lieben eine Beimischung von verrottetem Lehm; die Heidekräuter, Azaleen und Rhododendron müssen Moorerde haben, die aber auch durch unsere Lauberde ersetzt werden kann. Nach dem Umpflanzen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wird der Topf stark angegossen. Mit dem Verabreichen von Dünger muß aber noch eine Zeit gewartet werden, bis die Wurzeln wieder in Tätigkeit getreten sind. Dagegen können die übrigen Topfpflanzen, die während des Winters, der Ruhezeit für die Pflanzen, keine Düngung empfangen durften, nun die belebende Zufuhr künstlicher Dünger (Nährsalze) erhalten.

Während die Blatt- und Blütenpflanzen, auf die sich die vorherigen Anweisungen beziehen, neuem Leben entgegen gehen, steht die blühende Welt der Blumenzwiebeln noch in voller Pracht oder hat schon ihre Leistungen in den vergangenen Wintertagen vollbracht.

Was soll mit den abgeblühten Blumenzwiebeln geschehen, und wie müssen sie behandelt werden? Das ist eine Frage, die sich manchen Blumenfreunden und -Freundinnen aufdrängt, und die nicht immer die richtige Antwort findet. Wenn die im Topfe stehenden Tulpen, Hyazinthen, Narzissen und was sonst noch am Fenster im Topfe blühte, dem Verwelken verfallen sind, dann wird mit dem Begießen, das vor und während der Blütezeit ausgiebig, allerdings nicht im Übermaß erfolgen durfte, nachgelassen, bis es beim Gelbwerden der Blätter ganz eingestellt wird. Die Blätter konnten der Zwiebel so viel Nahrung zuführen, daß sie im nächsten Jahre im Garten, nicht aber zum Treiben im Topfe, noch eine bescheidene Blüte entfalten kann. Die auf Gläser im Wasser getriebenen Zwiebeln bleiben dort so lange, bis die Blätter ebenfalls welk werden. Dann werden sie herausgenommen und wie die Zwiebeln aus dem Topfe trocken aufbewahrt, bis sie im Oktober in den Garten gepflanzt werden. Aber es haben nicht alle, die sich mit der Blumentreiberei befassen, einen Garten. Die abgeblühten Zwiebeln sollen aber auch nicht verkommen, darum sollten diese Blumenfreunde nicht versäumen, andere mit den für sie wertlos gewordenen Zwiebeln zu erfreuen.

Härtere Dekorationspflanzen können jetzt bei gutem Wetter ins Freie gebracht werden. Wie ein möglichst langer Stand im Freien ihnen nur dienlich sein kann, ehe sie in die Überwinterungsräume gebracht werden, weil die Abhärtung ein sicheres Überwintern gewährt, so ist es ihnen ebenso von Nutzen, wenn sie möglichst zeitig wieder an die Luft kommen, um eine Verweichlichung und das Hervorbringen guter Triebe, die draußen doch zurückgehen, zu verhüten. Sollten allerdings noch stärkere Fröste eintreten, was immerhin nicht unmöglich ist, dann muß für Schutz gesorgt werden. Darum sollte vorerst ein möglichst geschützter Standort gewählt werden; wenn erst das bessere Wetter festere Gestaltung gewonnen hat, kann die Aufstellung an den für die Pflanzen bestimmten Ort vorgenommen werden.

Solche härtere, widerstandsfähige Dekorationspflanzen sind besonders geeignet, dem Blumenfreunde die Pflege zu erleichtern und ihn vor Verlusten und Mißerfolgen zu bewahren. Denn sie bedürfen im Sommer und Winter keiner besonderen Aufmerksamkeit, entwickeln sich bei einiger Pflege zu dekorativen Schaustücken und lassen sich zu Ausschmückungen verschiedenster Art verwenden.

Der Lorbeer (Laurus nobilis) ist zu bekannt, als daß ich ihn besonders zu empfehlen brauche. Aber auf eines möchte ich doch aufmerksam machen. Seine Widerstandsfähigkeit ist doch nicht so unbegrenzt, daß ein schöner Lorbeerbaum nicht klein zu kriegen wäre, und es ist nicht so selten, daß man abgestorbene stattliche Bäume zu sehen bekommt. Man bewahre den Lorbeer vor gänzlichem Austrocknen der Erde und vor stärkeren Frösten. An diesen beiden Versäumnissen gehen manche zugrunde.

Als ein Ersatz des Lorbeerbaums kann der japanische Spindelbaum (Evonymus japonicus) dienen. Seine Unempfindlichkeit ist größer, er läßt sich auch zu Kronenbäumen und Pyramiden ziehen, die allerdings nicht so leicht zu der strengen Form zu erziehen sind wie beim Lorbeer. Ein einfaches Verfahren, rasch zu höheren Kronenstämmen zu gelangen ist wenig bekannt. Die Unterlage zu dem Stamme liefert der europäische Spindelbaum, Evonymus europaeus, der hübscheste Strauch unserer Wälder. Kann man von diesem schlanke Stämmchen erlangen, so verpflanzt man sie in den Garten oder auch gleich in größere Töpfe. Man läßt ihnen nun am besten ein Jahr Zeit zum Anwachsen, kann aber auch gleich mit dem Pfropfen beginnen. Denn es wird ihnen ein Reis des japanischen Spindelbaumes in gewünschter Höhe nach der Art des Pfropfens bei den Obstbäumen aufgepfropft. Die im Freien stehenden Wildlinge können sogar einige Jahre draußen bleiben, weil sich die Krone dann rascher bildet; im Winter müssen diese aber eine sorgfältige Bedeckung erhalten. Die Abarten des Evonymus jap. mit bunten Blättern seien auch noch erwähnt. Besonders die gelbblättrige Art ist sehr dekorativ und bringt in eine Dekorationspflanzengruppe eine lebhafte Abwechslung. Ich sah in einem Wintergarten eine größere Gruppe ganz mit kleineren Pflanzen des gelbblättrigen Evonymus eingefaßt. Diese Einfassung hob sich so auffällig hervor, daß ich sie aus einiger Entfernung — es war im November — aus blühenden Chrysanthemen gebildet glaubte.

Ein Verwandter des Lorbeers ist Laurus Cerasus, der Kirschlorbeer. Zwar winterhart, wird er doch auch vielfach im Topfe kultiviert. Er verdient die Beachtung als Topfpflanze wohl, denn mit den großen, glänzend grünen Blättern ist eine in üppigem Wachstum stehende Pflanze eine wahre Zier.

Weniger bekannt und beachtet ist Laurus tinus, der im Januar hübsche weiße Blütendolden bringt. Als Hochstamm gezogen, ist ein solches in Blüte stehendes Bäumchen ein Schmuck, zumal die Blüten sich auch in kühlen Räumen, etwa in einem nicht zu dunklen Flur, entwickeln. Anspruchslos in der Pflege, darf die Pflanze aber auch nicht vernachlässigt werden.

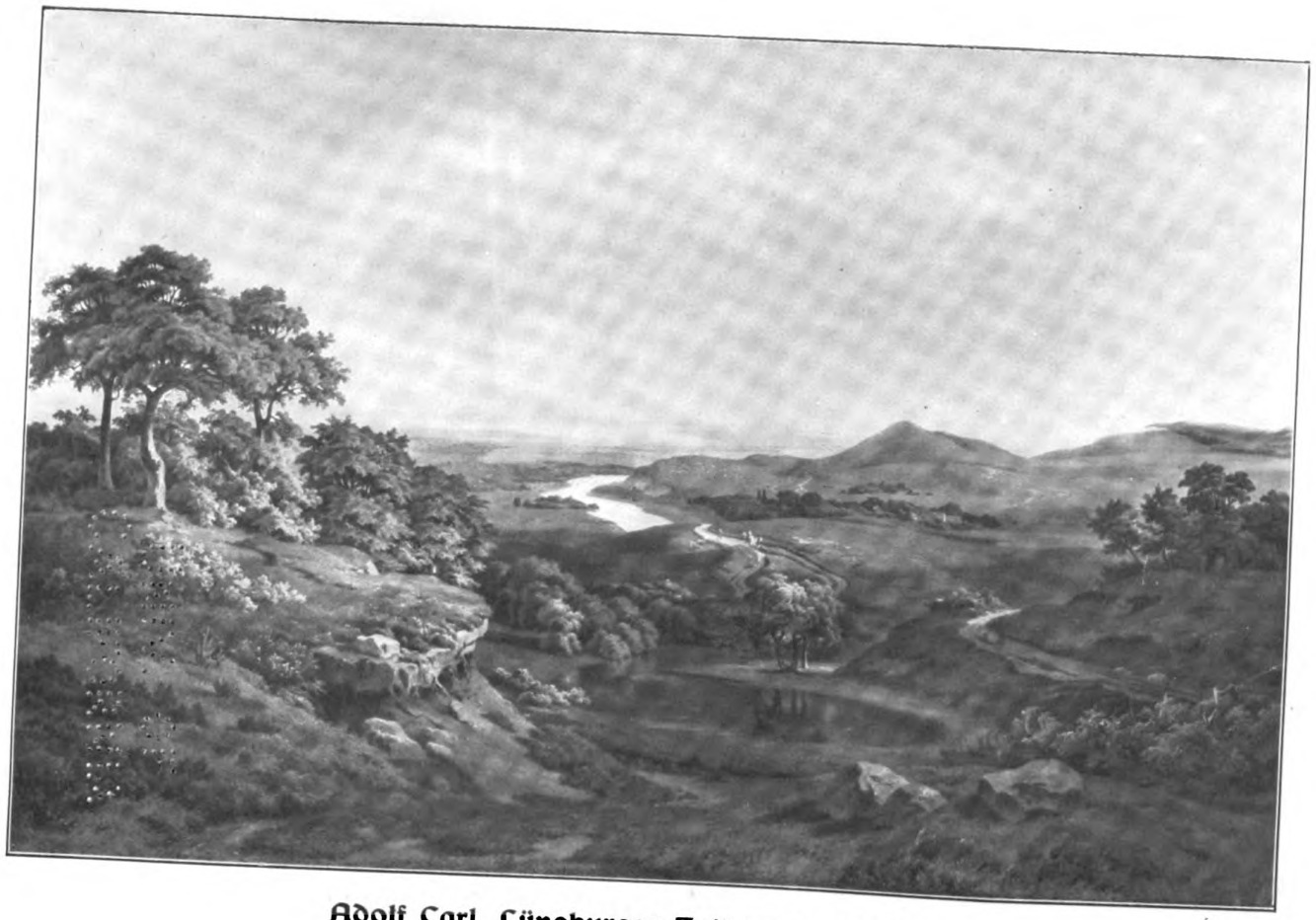
Eine andere Wirkung wie die vorgenannten Topf- und Kübelpflanzen bringt die Yucca, die Palmenlilie (Yucca recurvata pendula). Als jüngere Topfpflanze ist sie weniger dekorativ, ihr Schmuck tritt bei späterem Wachstum hervor. Und wenn erst einmal der Blütenschaft aus dem Herzen der Blattkronen emporsteigt, behängt mit Hunderten wachsgleichen Blüten, dann hat die Yucca wirklich etwas Märchenhaftes an sich. Nach dem Verblühen folgt aber der Rückschlag. Denn die palmengleiche Krone stirbt ab; für ein Jahr ist die Pflanze unansehnlich. Aber bald bricht neben dem alten Blütenstengel ein neuer Blatttrieb hervor, der sich im nächsten Jahre zur vollen Krone entwickelt hat. Die Yucca kann sogar einen leichten Frost ohne Schaden ertragen. Im Winter kann ihr aber ein feuchter Standort im Keller verhängnisvoll werden, indem sich dann im Herzen der Blattkrone ein fäulniserregender Pilz ansetzt, und dann ist die Pflanze meist verloren. Aus dem Wurzelstock einer abgestorbenen Yucca brechen eine Menge junger Pflanzen hervor, die sich leicht abtrennen und zur Weiterkultur verwenden lassen.

Die nahe Verwandte, Yucca filamentosa, wird meist als Freilandpflanze behandelt. Im strengen Winter verlangt sie einigen Schutz. Sie ist besonders auf Rasenplätzen sehr zierend, zumal wenn an stärkeren Pflanzen aus dem Herzen der fadengezierten Blätterbüschel die der anderen Yucca ähnlichen, wenn auch weniger hohen Blumenschäfte erheben. G. Floris.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google



Adolf Carl, Lüneburger Heide an der Elbe
(Provinzial-Museum in Hannover)
(Zu dem Aufsatz: Die Verwüstung der Lüneburger Heide)

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 13

20. März 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturensendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Saurier als Beherrscher der Erde / Von Dr. Th. Arldt

Mit 4 Abbildungen

Unter den Eigenschaften, die dem Leben zukommen, ist eine der wichtigsten und bezeichnendsten sein unbeschränktes Ausdehnungsbestreben, nach dem es die Erde überall zu erobern sucht, wo nur irgend die physikalischen und chemischen Verhältnisse es gestatten. Und dieses Bestreben kommt nicht nur dem Leben im ganzen zu, jede einzelne Art besitzt es ebenfalls, und könnte sie sich, durch Mitbewerber und Feinde ungehindert, ausbreiten, so würde sie selbst bei langsamer Vermehrung im Verlaufe von verhältnismäßig kurzer Zeit die ganze bewohnbare Erde erfüllen.

In Wirklichkeit wird natürlich dieser Verbreitungsfähigkeit durch äußere Umstände entgegengewirkt, es gibt daher keine Art, selbst keine Gattung oder Familie, die wirklich ein Bürger aller Lebensbezirke auf der Erde geworden wäre, die ebenso gut das feste Land und die Luft wie die Fluten des Ozeans bewohnte. Wohl aber gilt dies von höheren Einheiten, wie z. B. vielen Klassen des Tierreiches, so von den Säugetieren, die in den Walen die Wogen des freien Weltmeeres durchfurchen, in den Seekühen in der Strandregion die Algenwiesen abweiden; die laufend, springend und kletternd an der Oberfläche des Landes sich tummeln, die grabend in seine Eingeweide sich einwühlen und sich kühn emporschwingen in die Lüfte. Und sie sind nicht nur in fast allen Lebensbezirken gegenwärtig, bloß in den Abgründen der Tiefsee fehlend, sondern sie sind ohne Zweifel überall die Herren, die wohl auch gelegentlich den Angriffen von Tieren niederer Klassen erliegen, aber im ganzen diese doch unterdrücken und zu ihren Gunsten dezimieren. Sie sind es, die schon durch ihre Größe als herrschende Typen charakterisiert sind und ganz wesentlich den Faunencharakter irgendeines Bezirkes bestimmen.

Aber diese beherrschende Stellung haben die Säugetiere erst seit dem Beginne der Tertiärzeit erworben; vorher gehörten ihnen nur Formen von sehr beschränkter Bedeutung zu, die zwar den Keim zu künftiger glänzender Entwicklung in sich trugen, aber doch gegenüber den damaligen Herrentieren ganz zurücktraten. Sie standen diesen gegenüber etwa wie die Völker Mitteleuropas den Römern in der Zeit ihrer kräftigsten Entfaltung. Diese Herrscher im Mittelalter der Geschichte unserer Tierwelt waren die Reptilien, oder wie man die fossilen Formen dieser Klasse oft nennt, die Saurier. Diese ihre Herrenstellung dokumentiert sich einmal in unerhört vielseitiger Formengestaltung, die bizarre Typen schuf, wie sie orientalische Phantasie für ihre Fabelwesen nicht abenteuerlicher ausdenken konnte, dann aber auch in einem ungeheuren Massenwachstum, das besonders bei den Land- und Lufttieren zu Größenmaßen führte, wie sie weder vorher noch nachher eine andere Tierklasse erreicht hat.

Wie alles in der Natur, haben auch die Saurier klein angefangen. In den Moorwäldern der Steinkohlenzeit treten unter den gepanzerten Urmolchen auch einige kleine Reptilien auf, wie Eidechsen gestaltet, aber im Bau ihres Körpers viel ursprünglicher, viel amphibienhafter. Sie mögen ähnlich ausgesehen haben, wie die Brückenechse (Sphenodon), die als „letzter Mohikaner", als Rest einer in den anderen Erdteilen seit Millionen von Jahren ausgestorbenen Gruppe, auf einer kleinen Insel bei Neuseeland sich bis in die Gegenwart hinein gerettet hat. Aber diese Urreptilien, wie man sie früher genannt hat, sind noch nicht einmal die primitivsten aller uns bekannten Schleicher, man hat in den der Steinkohlenzeit folgenden permischen Schichten Formen gefunden, die den Panzermolchen noch näher standen. Es kann also nur ein Zufall sein, daß wir von diesen nicht auch schon aus der Steinkohlenzeit Reste besitzen. Das Alter der Reptilien muß noch beträchtlich höher sein, als es nach den bisherigen spärlichen Funden aus der Steinkohlenzeit den Anschein hat.

Im Perm treten die Saurier bereits in die erste Phase ihrer Blütezeit ein und verraten auch dadurch ihr hohes geologisches Alter. Von

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den elf uns bekannten Ordnungen entfalteten sich damals besonders drei, um dann rasch zurückzugehen und zumeist auszusterben. In dieser Vorblütezeit des Saurierstammes, die bis in die Trias reicht, unternahm die Klasse die ersten Vorstöße in andere Lebensbezirke. Zahlreiche Gruppen lebten amphibisch, was vielleicht noch ein Erbstück von den Lurchahnen war, aus denen sie hervorgegangen; dagegen haben wir sicher eine neue Anpassung darin zu sehen, wenn eine Gruppe, die man Schnabelsaurier (Rhynchosaurier) genannt hat, an den Küsten der Triaskontinente ins Meer hinabstieg und zum Muschelfresser wurde. Immerhin blieb die Ausbreitung in weitere Lebensbezirke bei diesen ältesten Reptilien noch beschränkt, soweit wir wissen, ist keines von ihnen ins freie Meer hinausgeschwommen, keines hat sich in die Lüfte emporgeschwungen. Auf dem Lande aber entfalteten sie sich zu hoher Blüte und waren vom Perm an die unumstrittenen Herren der Tierwelt, denen nur die größten der labyrinthzähnigen Panzermolche einige Konkurrenz machen konnten, von denen wir einen der stattlichsten Vertreter in Mastodonsaurus sehen, bei dem der Schädel allein eine Länge von einem Meter erreicht. Wie wir auf Abb. 1[1]) sehen, waren es recht plumpe Tiere, die diesen ältesten Reptilordnungen angehörten. Dies gilt ganz besonders von der Stammgruppe, den „Pfannendrachen" (Cotylosauriern), von denen wir auf Abb. 1 rechts vorn einen Vertreter aus Südafrika erblicken. Durch ihre kurzen krummen Beine und den langgestreckten Körper wird man unwillkürlich auf den Vergleich mit riesigen Dackeln geführt. Wie diese hatten auch diese Urreptilien räuberische Neigung, wie ihr spitzzähniges Gebiß beweist.

Weniger abenteuerlich kommen uns viele Formen der den Brückenechsen ähnlichen Urreptilien (Diaptosaurier) vor, von denen gerade einige der primitivsten deshalb besonders interessant sind, weil aus ihnen nach Ansicht der maßgebenden Forscher der Stamm der Landdrachen entsprossen ist, von dem wir uns dann noch zu unterhalten haben. Hier haben wir die typische langschwänzige Reptilgestalt, die dieses uralte Tier als eine uns ganz vertraute Gestalt erscheinen läßt. Freilich fehlen abenteuerliche Gestalten auch hier nicht. Auf unserer Abb. sehen wir links vorn einen Vertreter der besonders in Nordamerika im Perm heimischen Kammdrachen (Pelycosaurier), die aus den eben erwähnten hervorgegangen sind. Eigentümlich berührt uns besonders der riesige Rückenkamm. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind gewaltig vergrößert, so daß sie weit aus dem Körper herausragen, und durch eine Haut flossenartig verbunden. Dabei erreichten die größten dieser Tiere fünf Meter Länge und stellten mit ihrem kräftigen Gebisse für ihre Zeit furchtbare Raubtiere dar, die freilich mit ihren kurzen Beinen wohl nur langsam laufen konnten, doch machte dies sie ihren Mitgeschöpfen, die ja auch nicht gewandter waren, nicht weniger schrecklich.

Den eigentlichen Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichten aber die Reptilien der ältesten Stufe in Südafrika, auf das die säugetierähnliche Ordnung der Säugerdrachen (Therapsiden) fast ganz beschränkt ist, aus denen hier wahrscheinlich auch die Säugetiere entsprossen sind. Auch ihre Gestalt scheint noch ziemlich plump gewesen zu sein und ähnelt vielleicht der der Wangenechse (Abb. 1), dabei hatten sie sich aber großartig spezialisiert, besonders in ihrem Gebisse. Während sonst die Reptilien fast durchweg nur einwurzlige einfache Kegelzähne von ziemlich gleicher Größe besitzen, etwa von der Form unserer Eckzähne, tritt bei diesen Sauriern eine ähnliche Trennung von Schneide-, Eck- und Backzähnen auf wie bei den Säugetieren, und bei den meisten Formen zeigt sich uns ein fürchterliches Raubtiergebiß, in dem besonders die Eckzähne gewaltig entwickelt sind, die in vielen Fällen sogar doppelt vertreten sind. Dieser Raubtiercharakter ist besonders bei der nur in der jüngeren Trias lebenden höchststehenden Unterordnung der Zahndrachen (Cynodontier) entwickelt, die zum Teil auch recht ansehnliche Vertreter aufweisen, und in den von ihnen bewohnten Gebieten ebenso die Könige der Tierwelt waren, wie man das in der Gegenwart vom Löwen, Tiger oder Jaguar sagen kann. Schon in den Gattungs- und Artnamen hat man diesen auffällig ausgeprägten Raubtiercharakter auszudrücken gesucht, indem sie auf die Ähnlichkeiten hinweisen, die diese Tiere mit Tigern, Panthern, Hyänen, Mardern, Dachsen, Hunden, Wölfen, Füchsen und anderen Raubtieren besitzen. Aber neben diesen mit zahlreichen scharfen Zähnen ausgestatteten Säugerdrachen stehen andere, bei denen die Zähne ganz verschwunden sind, ähnlich wie bei den lebenden Schildkröten, denen sie in ihrer Ernährungsweise ähnlich gewesen sein mögen. Einzelne Formen besaßen aber noch ein paar gewaltig große Zähne.

Zweifellos hatten diese älteren Reptilien sich schon, wie in Land- und Wassertiere, so auch in Fleisch- und Pflanzenfresser gespalten und so die Möglichkeit gewonnen, das Lebensgebiet der Erde viel intensiver zu besetzen als es ohne diese

[1]) Die auf Abb. 1 vom Künstler vereinigten Tiere haben eigentlich nicht vereinigt zusammen gelebt; die beiden Saurier fanden sich in Perm, der linke in Nordamerika, der rechte in Südafrika, während die großen Labyrinthzähner der nordischen Trias angehören. Immerhin sehen wir hier Typen vereinigt, die wirklich im Perm Nordamerikas gelebt haben, denn hier fanden sich auch Panzermolche und den südafrikanischen nahe verwandte Wangensaurier.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Spezialisierung möglich gewesen wäre. Viel gründlicher war das aber während der zweiten, der Hauptblütezeit der Saurier der Fall, in der besonders sechs Ordnungen sich entfalteten, neben den noch lebenden Krokodilen und Schildkröten die Schwanendrachen, Fischdrachen, Landdrachen und Flugdrachen. Am besten erkennen wir dies, wenn wir uns die Reptilfauna einiger Hauptlebensbezirke etwas näher ansehen.

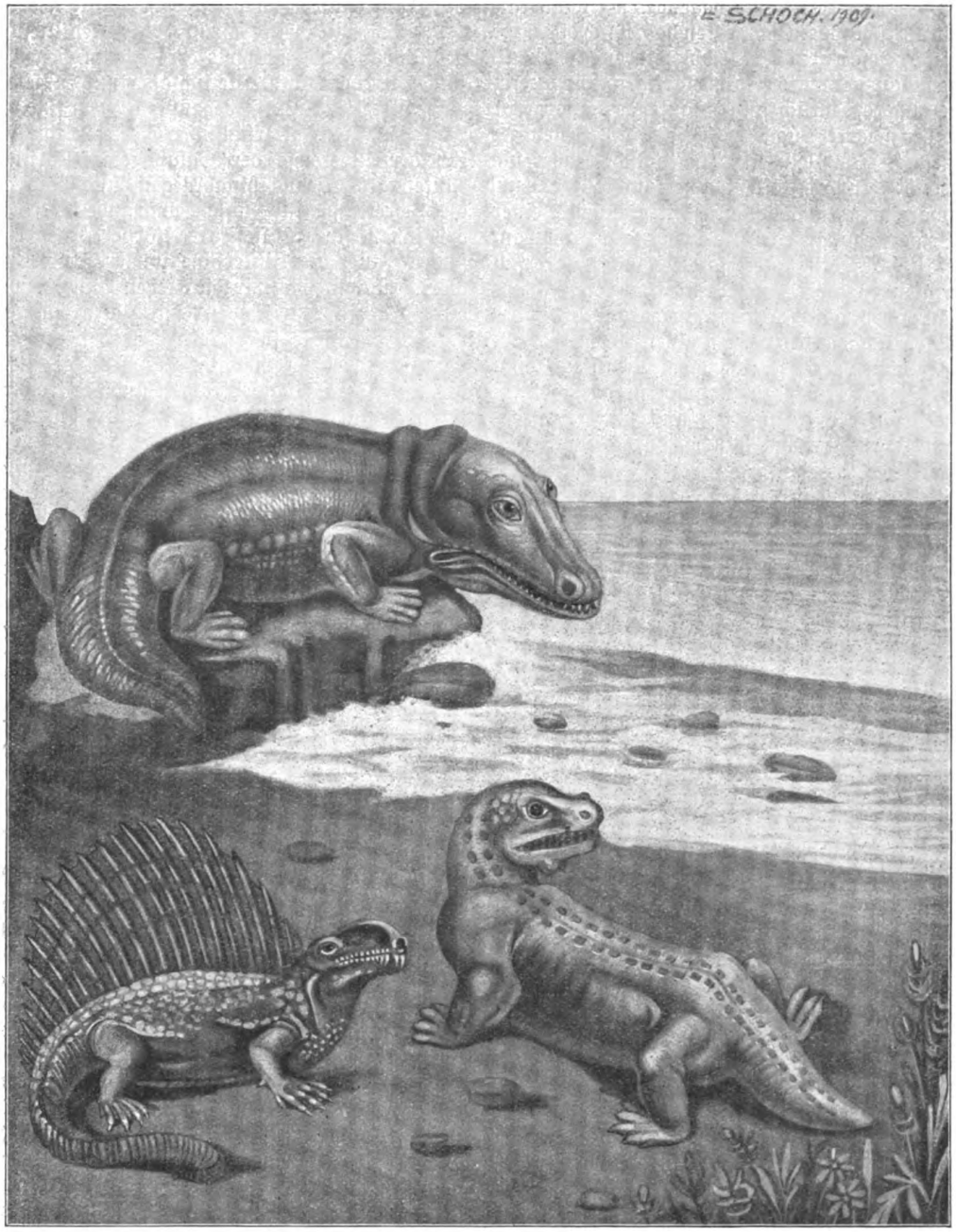


Abb. 1. Landwirbeltiere aus der Vorblütezeit der Saurier. (Perm—Trias) Hinten = ein labyrinthzähniger Panzermolch (Mastodonsaurus); rechts vorn = ein Wangensaurier (Pareiasaurus); links = ein Kammdrache (Dimetrodon).

Während die älteren Reptilien der Perm- und Triaszeit nur eben bis an das Randgebiet des Meeres vorgedrungen waren, wurde dieses von

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den eigentlichen Sauriern in ausgedehntestem Maße erobert. Die verschiedensten Gruppen machten diese Anpassung durch und zeigen zunächst alle Übergänge vom ausgesprochenen Land- oder Küstentiere bis zur vollendeten Annäherung an den Fischtypus. Am meisten haben sich diesem die Fischdrachen genähert (Abb. 2 in der Mitte). An einem langgestreckten spindelartigen Körper sitzt eine außerordentlich spitz zulaufende Schnauze, die wie der scharfe Bug des Schiffes die Wellen zerschneidet. Die Beine sind in typische Ruder umgewandelt und Flossensäume auf Rücken und Schwanz machen die Ähnlichkeit etwa mit einem Hai noch frappanter. Die Stellung der Schwanzflosse ist allerdings ganz anders, aber sie erfüllt den gleichen Zweck, und diente sicher auch diesen Fischdrachen als Fortbewegungsorgan. In dem riesigen Rachen, der bei einzelnen Arten fast zwei Meter Länge erreicht, sitzen zahlreiche Kegelzähne, wie bei den lebenden Delphinen, geeignet, die flüchtige Beute festzuhalten und zu zerschneiden, wenn sie nicht ganz hinabgewürgt wurde. In jeder Beziehung entsprachen die Fischdrachen am meisten den Schwertwalen, die in allen Meeren der Erde als furchtbare Räuber von fast unglaublicher Gefräßigkeit hausen. Wie diese haben auch die Fischdrachen sicher kein Wesen verschont, daß ihnen auf ihrem Wege begegnete. Wenigstens die größeren unter ihnen hatten kaum einen Gegner, der es ernstlich mit ihnen aufnehmen konnte. Für die kleineren Formen waren die in den Jura- und Kreidemeeren außerordentlich häufigen Tintenfische eine besonders beliebte Beute, und einige jüngere Formen haben in Anpassung an diese Ernährung ihre Bezahnung zum größten Teil verloren, ähnlich wie die lebenden Schnabelwale, die die gleiche Lebensweise führen. Die Fischdrachen stellen in jeder Beziehung die vollkommenste Anpassung des Reptiltypus an das Leben auf hoher See dar, sind sie doch sogar lebendig gebärend geworden, was sie erst völlig unabhängig von der Strandregion machte.

Nicht viel weniger ideal dem Meerleben angepaßt und mit den Fischdrachen dessen furchtbare Beherrscher waren während des ganzen Mittelalters der Erde die Schwanendrachen (Abb. 2, hinten), die jedenfalls den Schildkröten nahestanden. Während wir die Übergangsformen von den krokodilartigen Vorfahren der Fischdrachen zu diesen selbst noch nicht kennen, haben die ältesten Schwanendrachen in der Trias noch echte Schreitfüße, wenn auch mit Schwimmhäuten. Sehr bald sind aber die Glieder in mächtige, bis zu zwei Meter lange Ruder umgewandelt, auch der Schwanz umkleidet sich mit einer spitzen Flosse; der Hals erreicht bei einzelnen Gattungen eine gewaltige, bei keinem anderen Wirbeltier sich findende Länge, ohne aber die elegante Biegung zu zeigen, wie wir sie am Schwan bewundern. Ein solcher biegsamer Hals würde auch für ein im Wasser schwimmendes und tauchendes Tier wenig praktisch gewesen sein. Leider wird gerade bei diesem Tier die ältere falsche Darstellung des „Schwanenhalses" noch jetzt recht häufig gebracht.

Noch eine dritte Gruppe der Reptilien hat vollständig den Fischtypus erreicht, im Gegensatze zu den vorigen konnte sie sich aber nur kurze Zeit, während der Kreide, behaupten. Es sind dies Schuppenechsen, altertümliche Eidechsen, die ähnlich der Meerechse der Galapagosinseln in die Fluten des Ozeans hinabstiegen, und bald auch die Schreitfüße in Flossen umwandelten. Auch bei ihnen streckte sich der Körper, indem besonders auch die Hinterfüße immer weiter rückwärts rückten, wie wir dies sehen können, wenn wir die älteren Typen mit den jüngeren vergleichen. Wie fast alle größeren Meerestiere waren auch diese mächtige Räuber, die bis zu dreißig Meter Länge erreichten und die man nach ihrer Gestalt als Seeschlangen bezeichnet hat, da sie ganz dem Bilde entsprechen, das man sich von der sagenhaften Seeschlange zu machen pflegt.

Auch die echten Krokodile lebten im Jura fast ausschließlich im Meere und sind bei ihrer stattlichen Größe (bis zu 6 Meter) und ihrem furchtbaren Gebiß zweifellos auch dessen Herrschern zuzurechnen. Erst in der Kreidezeit begannen sie, die Süßwassergebiete zu besiedeln, in denen bis dahin Angehörige der älteren Entwicklungsstufe sie ersetzt hatten. Teilweise ist auch hier die Krokodilgestalt fast verloren gegangen, so erinnert das Meerkrokodil Geosaurus in seinen Körperproportionen eher an eine Schlange als an ein Krokodil. Auch die Vorläufer der Krokodile (Abb. 2 rechts vorn), von denen man auch die Land- und Flugdrachen herleitet, waren teilweise ins Meer übergegangen.

Alle die genannten stattlichen Saurier beherrschten das Meer, in dem sie nicht bloß die jetzigen Waltiere und Robben, sondern in gewissem Sinne auch die großen Haifischtypen ersetzten. Alle sind spurlos, ohne Nachkommen, aus dem Weltmeer und zumeist sogar von der ganzen Erde verschwunden, und an ihrer Stelle konnten die Säugetiere die Herrschaft an sich reißen. Nur eine Gruppe der jurassischen Meeresreptilien hat das Feld behauptet, die Schildkröten, doch sind auch diese jetzt lange nicht so formenreich als in den Meeren der Vorzeit, auch haben sie niemals eine eigentliche Herrscherrolle gespielt, sie waren mehr in der Defensive als in der Offensive stark.

Daß der Lebensbezirk des Süßwassers von den Reptilien auch im Mesozoikum behauptet wurde, versteht sich nach dem früher Gesagten von selbst. Es werden nur die Formen, die den älteren Reptilordnungen angehörten, allmählich abgelöst durch die moderneren Saurier, die teil-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weise vom Meere aus eindrangen, wie die Krokodile und Schildkröten, teilweise aber auch vom Lande herabstiegen in Sümpfe und Seen, wie wir dies für eine ganze Anzahl der gewaltigsten Riesen unter den Landdrachen annehmen müssen. Wenn also auch im Süßwasser keine besonderen Typen sich ausbildeten, so wurde es doch vollständig von den Sauriern beherrscht, gründlicher als gegenwärtig von den Säugetieren. Denn diese Saurier spielten nicht nur die Rolle etwa der Fischottern, sondern auch die der Schwimmvögel, und dazu kommen dann noch Schildkröten und

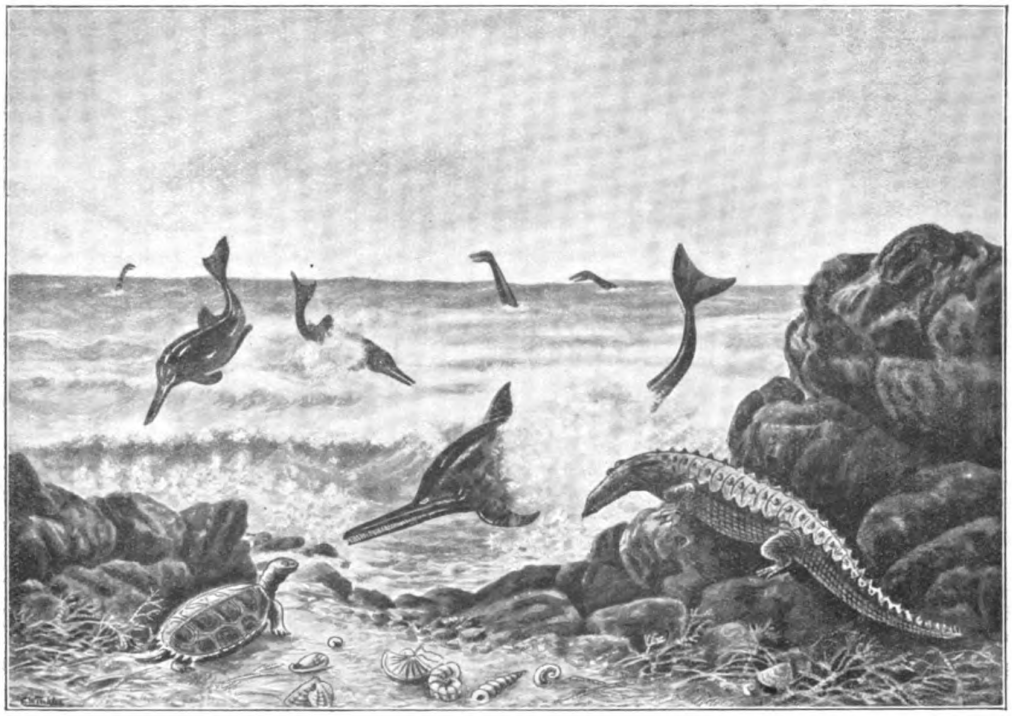


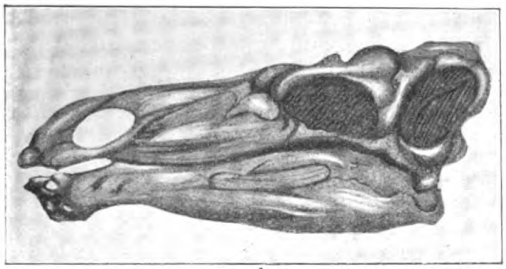
Abb. 2. Meeresreptilien aus der Wende von Trias und Jura. In der Mitte = Fischdrachen (Ichthyosaurier); hinten = Schwanendrachen (Plesiosaurier); rechts vorn am Ufer = ein Pfeilzahnkrokodil (Belodon), als Vertreter der Urkrokodile; links = eine altertümliche Schildkröte.

Krokodile. Erwähnung verdient hier noch der gewaltige Landdrache Diplodocus, dessen Skelett durch die Freigebigkeit Carnegies auch in europäischen Museen einen Begriff von der gewaltigen Massigkeit dieser Saurier bietet. Die Zähne dieses Tieres bilden einen richtigen Seihrechen (Abb. 3e), der ihm gute Dienste leisten mußte, wenn es mit Hilfe seines mächtig langen Halses gründelte.

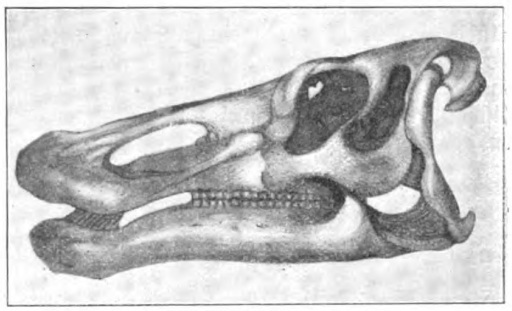
Blicken wir nun auf das Land selbst, so waren dessen Herren die formenreichen Landdrachen (Dinosaurier), neben denen die Eidechsen und Brückenechsen eine nebensächliche Rolle spielten, letztere allmählich immer mehr von ihrer ursprünglichen beherrschenden Stellung einbüßend und langsam absterbend, erstere ebenso langsam aufwärts strebend, so daß sie erst nach der Saurierzeit zusammen mit Säugetieren und Vögeln ihre Blütezeit erlebten, die Nachblüte in der Entwicklung des ganzen Reptilstammes, die noch in der Gegenwart andauert. Es ist wunderbar, zu welcher Formenfülle, zu welchen verschiedenen Lebensweisen es diese Landdrachen gebracht haben. Unsere Abbildung 4 sucht davon ein Bild zu geben, indem auf ihr eine besonders auffällige Form dargestellt ist. Die ältesten Drachen vermochten ebenso gut auf allen vier Füßen zu laufen, wie ausschließlich auf den Hintergliedern. Während von den jüngeren einige die erste ursprünglichere Gangart sich bewahrten, richteten sich andere dauernd auf, und bei ihnen wurden allmählich die Vorderfüße immer weniger als Stützen brauchbar, sie wurden zu Greiforganen ausgebildet, wie wir das bei dem schlanken über zwei Meter hohen Vogelfänger (Ornitholestes) sehen, dessen Beutetiere wahrscheinlich die Urvögel und Flugdrachen waren, die er in kühnem Sprung erbeutete. Er war diesen Tieren zweifellos gefährlicher als jetzt die Katzen den Vögeln, denn bei seiner stattlichen Höhe und den mit scharfen Krallen bewehrten langen Händen konnte er seine Beute wohl selbst im Fluge erhaschen. Bei anderen Drachen wurden die Vorderfüße in Waffen umgewandelt, wie bei dem sonst ziemlich harmlosen sechs Meter hohen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

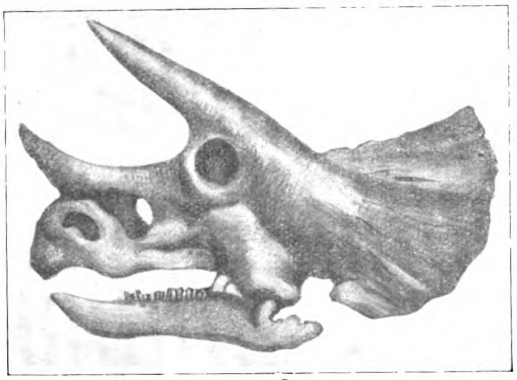
Leguanzähner, bei dem der Daumen dolchartig zugeschärft war. Am merkwürdigsten sieht der mächtige Tyrannendrache aus, dessen Vorderfüße ganz klein sind, während er auf den Hinterfüßen känguruhartig springend sich vorwärts bewegte. Überhaupt haben die spezialisierteren unter diesen Raubdrachen wohl alle ihre Beute im Sprunge erreicht, während die älteren schreitend sich vorwärtsbewegten, wie die wohlerhaltenen Fährten es uns beweisen, die diese Tiere im Sande des Meeresstrandes hinterlassen haben. Wie ansehnlich das Gebiß dieser Räuber war, können wir an Abb. 3d erkennen. Der dort abgebildete Schädel ist auch merkwürdig durch den über den



b

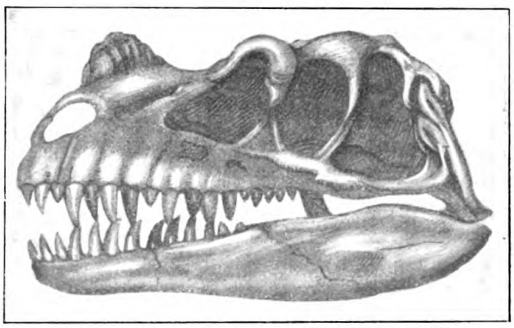


c

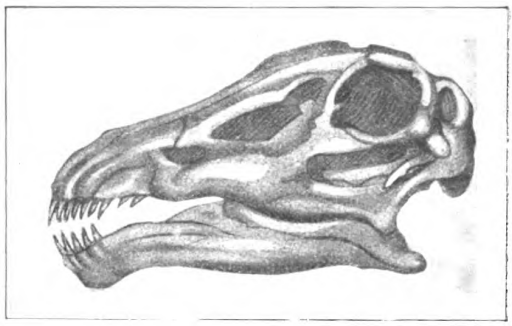


a

kämpfen, und Beutetiere bewältigen, die ihnen an Körpergröße weit überlegen waren. Die größten dieser Räuber waren aber auch an sich schon imposante Gestalten, von Dimensionen die weit über alles hinausgehen, was die Raubsäuger erreicht haben. Volle zehn Meter wurden der Riesendrache und der Tyrannendrache lang, sechs Meter hoch ragten sie aufgerichtet empor; eine Reihe anderer, wie der Allosaurus erreichten fünf Meter Höhe. Wie winzig nehmen sich ihnen gegenüber auch die größten Raubtiere aus, wie Eisbär, Grizzly, Tiger oder selbst der furchtbare Säbelzähner, die gewaltige Katze der Tertiär- und



d



e

Abb. 3. Schädeltypen von Landdrachen (Dinosauriern). a–c = Pflanzenfresser. a = Dreihorndrache (Triceratops); b = Panzerdrache (Stegosaurus); c = Claosaurus; d = Fleischfressender Nashorndrache (Ceratosaurus); e = Gründelnder Diplodoeus.

Nasenbeinen sitzenden mächtigen Höcker, auf dem ein ansehnliches Horn gesessen haben muß, weshalb man dieses Tier als Nashorndrachen bezeichnet hat. Außerordentlich mannigfach waren diese Raubdrachen, in einem aber stimmten sie alle überein: sie richteten sich mit Vorliebe auf den Hinterfüßen auf, was für ihre räuberische Lebensweise von großem Vorteil war, konnten sie doch dadurch gewissermaßen von der Höhe herab

Quartärzeit. Aber neben diesen Riesen gab es auch kleinere Raubdrachen, die mit bescheidenerer Beute sich begnügten, genau so wie es neben Löwen und Tigern auch Katzen und Wiesel gibt. Ein Tier von mittler Größe war der Vogelfänger, der etwa die Rolle der Katzen und Marder spielte, und gewissermaßen als das Wiesel unter diesen Raubdrachen können wir den eleganten Compsognathus ansehen, der nur etwa Katzengröße erreichte.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Größe der Räuber läßt uns erwarten, daß die Pflanzenfresser noch größere Dimensionen erreichten, und das ist tatsächlich der Fall. Zunächst gibt es eine große Anzahl Formen von allen Größenmaßen, die sich ähnlich den Raubdrachen auf den Hinterfüßen erhoben, wie der mächtige zehn Meter lange Leguanzähner, dessen Skelette eine Zierde des Brüsseler Museums bilden. Aber diese Tiere bewegten sich wohl durchweg schreitend vorwärts, und waren ihrer Lebensweise entsprechend bedeutend schwerfälliger, als die ähnlich gestalteten Räuber. Ganz besonders wehrhafte Tiere, die nach den Untersuchungen von Lull ihre mächtigen Hörner nicht nur als Zierden oder Schutzwaffen trugen, sondern sie auch angriffsweise verwendeten. Andere Pflanzenfresser hatten nur Schutzwaffen sich zugelegt in hohen Stacheln, wie der drei Meter lange Stacheldrache oder in Kämmen aus bis zu eineinhalb Meter hohen messerscharfen Knochenplatten, wie der Panzerdrache, der gar zehn Meter Länge erreichte. Dieses Tier war tatsächlich von oben her den gewaltigsten Feinden unangreifbar, und infolge dieses Schutzes konnte das Tier mit

Abb. 4. Dreihorndrache (Triceratops).

muß dies aber von den massigen Tierformen gelten, die sich auf allen vier Füßen bewegten. Unter ihnen ist der gewaltigste der Sauropodentypus, der in dem Atlantisdrachen eine Länge von 36 bis 40 Meter erlangt haben muß, bei einer Höhe von vielleicht neun Metern. Diese größten Tiere, die jemals auf festem Lande gewandelt sind, besaßen wohl amphibische Gewohnheiten, konnten aber doch sicher auf dem Lande sich bewegen. Wir können sie am besten mit den lebenden Flußpferden vergleichen, doch waren sie sicher viel harmloser als diese. Die Rolle der großen Wiederkäuer spielten die Horndrachen (Abb. 3a u. 4), die meterlange Hörner auf der Stirn und kleinere auf der Nase trugen, und deren Schädel mit der den Hals schützenden merkwürdigen Knochenkrause allein über zwei Meter lang wurde. Das waren einem unglaublich dürftigen Gehirn auskommen, daß auf einen außerordentlichen Tiefstand der Intelligenz hinweist. Das Köpfchen war schon an sich so winzig, daß es in dem Rückenmarkskanal der Lendengegend Platz finden konnte, und in Abb. 3b sehen wir, wie wenig Raum im Schädel hinter den Augen für das Gehirn übrig bleibt. Bei diesem Tiere waren die Zähne in Anpassung an die pflanzliche Nahrung ganz verschwunden, während wir bei anderen eine geschlossene Reihe von Mahlzähnen finden (Abb. 3c), ähnlich wie bei den modernen Wiederkäuern; bei den Horndrachen kommen im Unterkiefer dazu noch ein paar kräftige Vorderzähne (Abb. 3a). Wir sehen, zum mindesten die Rolle der Raubtiere und der pflanzenfressenden Huftiere war im Zeitalter der Saurier von den Landdrachen vollkommen ausgefüllt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und das sind ja gerade die Gruppen, die wir als die herrschenden bezeichnen müssen. Es ist übrigens wahrscheinlich, daß es auch Saurier mit den Gewohnheiten der Nagetiere und der baumbewohnenden Affen gab, doch waren diese von vornherein weniger zur fossilen Erhaltung geeignet, so daß wir nicht hoffen können, von ihnen viele und gute Reste zu finden.

Die Saurier beherrschten das Meer, wo neben ihnen vielleicht einige Fische sich behaupteten wie in der Gegenwart die Krokodile neben den Säugetieren, sie herrschten ganz unumschränkt auf dem festen Lande, wo neben ihnen nur wenige Säugetiere und Lurche vorkamen, kein Wunder ists, daß sie auch in die Luft übergingen, in der bisher die Insekten allein seit den Urzeiten des Silurs Millionen von Jahren hindurch das Monopol behauptet hatten. Aus baumkletternden Tieren gingen Formen hervor, die durch seitliche Hautfalten mit fallschirmartiger Wirkung im Sprunge weithin zu schweben vermochten; und indem der diese Falte tragende kleine Finger zu riesigen Dimensionen anwuchs, so daß er die Körperlänge um ein vielfaches übertraf, entstand so eine Flughaut, ähnlich der der Fledermäuse, mit der die Flugdrachen in reißendem Fluge durch die Lüfte sausten, den Insekten nach, unter denen sie gewaltig aufgeräumt haben mögen. Zuerst waren es kleine Tiere etwa bis zu Taubengröße. Der Schwanz war ursprünglich lang, wie bei den landbewohnenden Vorfahren, aber bald wurde er wie später bei den Vögeln zurückgebildet, da er beim Fliegen hinderlich war. Die Knochen wurden hohl und schließlich wurde der Körper noch dadurch erleichtert, daß die Zähne bei den größeren Formen ganz verschwanden, wie wir das ja auch später bei den Vögeln beobachten können. Auch hier zeigt sich wieder der Zug ins Riesenhafte, Abenteuerliche, der dem ganzen Reptilstamme eigen ist. Wie die Landdrachen weit über alles hinausgehen, was wir bei den Landsäugern kennen, so übertreffen die Flugdrachen die mächtigsten Vögel, wie Kondor, Lämmergeier und Albatroß, trotzdem deren Flügelspannung bis zu $3^1/_2$ Metern betragen kann. Der Pteranodon, der zahnlose Flugdrache der nordamerikanischen Kreide, klafterte sechs bis acht Meter und es muß ein imposanter Anblick gewesen sein, wenn dieser Riese durch die Lüfte schoß. Dabei konnten diese Flugdrachen nach dem Bau ihrer Hinterfüße auch auf dem Lande sich bewegen, wahrscheinlich aufrechthüpfend, wie ihre Verwandten, die Landdrachen. Mit den Vorderfüßen aber vermochten sie auf den Farnbäumen, Sagopalmen und Nadelhölzern der Jura- und Kreidewälder herumzuklettern, da alle Zehen außer der kleinen vollständig frei und mit scharfen Krallen bewehrt waren, eine Vielseitigkeit, die in keiner anderen Tiergruppe ihresgleichen hat und auch diesen Tieren eine beherrschende Stellung sicherte, wenn sie auch zeitweilig den großen Raubdrachen des Landes zum Opfer gefallen sein mögen.

So sehen wir, daß die Saurier tatsächlich überall dort eintraten, wo jetzt die Säugetiere sich finden, daß sie ebenso wie diese das Meer, das Land, die Luft beherrschten, ja ihre Herrschaft war fast noch ausschließlicher, denn besonders in der Beherrschung des Luftraumes sind ja die Vögel den Säugetieren überlegen, und damit ein verhältnismäßig junger Sproß aus dem Reptilstämme. Ein großes Rätsel gibt uns aber diese einstige Weltherrschaft der Saurier auf: Wie kam es, daß diese imposanten Herrschergestalten von der Erde verschwanden, daß sie anscheinend verdrängt wurden von den soviel unscheinbareren Säugetieren und Vögeln? Man hat an klimatische Einflüsse gedacht, die den warmblütigen Tieren einen großen Vorteil im Konkurrenzkampfe mit den trägen Reptilien gewährte, aber in der saurierfreien Eozänzeit war es nicht kälter als in der unmittelbar vorhergehenden Kreidezeit, in der die Saurier teilweise ihre größten Dimensionen erreichten. Auch ist eine Ausrottung der Drachen durch die Säugetiere nicht recht denkbar, denn jene waren zum Teil schon verschwunden, ehe diese sich entwickelten. Dies gilt ganz besonders von den Meeresdrachen, die nicht über die Kreidezeit lebten, während die Wale erst im Eozän sich aus Landtieren herausentwickelten, so daß wir unmöglich das Verschwinden der Saurier auf ihre Rechnung setzen können. Wir können mindestens vorläufig kaum anders annehmen, als daß innere Ursachen dieses Aussterben verursacht haben, daß wie das einzelne Individuum, so auch der ganze Stamm keine unbegrenzte Lebensdauer besitzt. Je stärker die Entwicklungsenergie verbraucht wird, und das ist besonders bei dem Riesenwuchs der Fall, um so schneller folgt der höchsten Blüte der Tod. Tatsächlich sehen wir, wie die großen Formen stets die letzten ihrer Entwicklungsreihe sind, die keine Nachkommen hinterlassen haben. So muß eine Gruppe die andere in der Vorherrschaft ablösen; auf die Zeit der Knorpel- und Panzerfische folgte die der Lurche, es kam die Vorblüte der Reptilien mit der Herrschaft der Säugerdrachen und dann die glanzvolle Entwicklung der Saurier. Die Herrschaft der Säugetiere besteht noch gegenwärtig, wie lange noch in Zukunft, ist unserem Wissen verborgen und muß es dauernd bleiben. Als wahrscheinlich müssen wir nach der Vergangenheit bezeichnen, daß auch die Herrschaft der Säugetiere einmal ihr Ende nehmen wird, wie alles auf der Erde.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Lüneburger Heide, ein deutscher Naturpark

Mit einer Kunstbeilage

Es gibt wenige Stellen deutscher Erde, die von Naturliebe und Schwärmerei noch mehr umdichtet werden als die Lüneburger Heide. Aber die wenigsten von den vielen, die von Heidepoesie und Heideneinsamkeit dichten, wissen, daß es damit schon fast ganz vorbei ist, daß dieses einzig schöne Stück Land zwischen Hamburg und Hannover, Stendal und Bremen nur noch die Ruine eines Naturdenkmals ist, die man noch immer gründlich zerstört. Man „melioriert" sie, man errichtet in ihr Petroleumgruben und man forstet sie mit Ameisenemsigkeit auf. Aus dem deutschesten und keuschesten Boden wird ein schnurgerade ausgerichteter, brennendheißer und öder Kiefernforst. Dort, wo jetzt noch germanische Edelsitze stehen: mächtige, hochgiebelige Gebäude mit den uralt bedeutsamen Pferdeköpfen auf dem First, verborgen in einem Hain feierlich rauschender hochstämmiger Eichen, ziehen nun der rote Fabrikbau, die rauchenden Schlote und die Arbeiterkolonie ein und verscheuchen durch ihr bloßes Dasein die sinnigsten Naturgeister und holdesten Blumenelfen, die unermüdlich summenden Heidebienen und damit auch den Heidjer, den Heidschnukenbauer, der den gewaltigen Hanseaten gar manchen kernigen Sohn schenkte und der Stammvater der würdigsten Patrizier war.

Und wie viel süße Anmut geht damit verloren! Eine Wanderung durch die Bienenheide, ein Fernblick von ihrem schönsten Punkte: dem Wilseder Berg oder dem kleinen Hügel, der sich ob dem altehrwürdigen Lüneburg erhebt, eine Ruhestunde unter den Eichen von Hermannsburg — das sind Höhepunkte eines Naturgenusses, dessen erhabenem Ernste und dessen Innigkeit Süddeutschland nichts ebenbürtiges an die Seite stellen kann. Ich stehe nicht an, zu erklären, daß die Schönheit der Lüneburger Heide mich nicht weniger tief ergriff als die Pracht der Hochalpen. Es ist nur andere Eigenart, etwa die Schönheit des Nachsommers, verglichen mit dem Zauber des Frühlings. In der Heide ist alles einfach, ruhig, klar; sie erweckt ein Gefühl behaglichen Glückes, wie die letzte milde Sonnenwärme. Sie braucht innige Hingabe und stilles Vertiefen in die sanften und bescheidenen Genüsse, die sie bieten kann, aber sie dankt dafür mit Stimmungen, die so unversieglich, schwer und tief sind wie die Rätsel, die sich für den Tiefäugigen in der lachenden Bläue des Himmels oder dem Funkeln der Gestirne verbergen. In Kleinigkeiten erschöpfen sich alle Abgründe und Höhepunkte des Seins.

Die Lüneburger Heide, ihre landschaftlichen Schönheiten und ihr sinniges Volksleben, hat nicht nur den Dichter und den Maler begeistert, sondern ist auch bereits der Gegenstand eindringender und anziehender wissenschaftlicher Arbeiten geworden. Mit dem Auge des Naturforschers und Künstlers schilderte sie Richard Linde in seinem Buche „Die Lüneburger Heide", und für den, der Einkehr halten will in den stillen Dörfern und Gehöften und den Heidebauer, besonders den der guten alten Zeit, seine Arbeit, seine Feste, sein Denken und Fühlen, das ganze bäuerliche und menschliche Dasein des Heidjers und der Heidebäuerin von der Wiege bis zur Bahre kennen zu lernen wünscht, schrieb Eduard Kück sein volkskundliches Werk „Das alte Bauernleben der Lüneburger Heide"[1]). Daneben fehlte es auch nicht an mahnenden Stimmen, die vor allem der immer mehr um sich greifenden Verödung und Vernichtung dieser herrlichen Landstriche und ihres Volkstums durch wirksame Maßnahmen entgegenzuarbeiten versuchten. Vor mir liegt ein Mahn- und Bittruf, den ein sinniger deutscher Naturforscher, Dr. Reh in Hamburg, im Interesse der Erhaltung der Lüneburger Heide an die Öffentlichkeit richtet. Er preist das, was uns schon verloren ging, mit so einfachschönen Worten, daß ich uns getrost seiner sachkundigen Führung anvertrauen will. Denn auch ich habe von meiner Heidewanderung die Erinnerung mitgenommen, daß man sich kaum eine Gegend denken kann, mit einer solchen Fülle von Reizen wie die Lüneburger Heide. Sie hat Fernblicke, die sich an Weite mit den höchsten Punkten der Hochgebirge messen können, Wiesen, wie sie saftiger nicht in dem Wiesenland Deutschlands, in Holstein, zu finden sind, herrliche Wälder, die man getrost neben die des Thüringer- und Schwarzwaldes stellen darf, klare, fischreiche Flüßchen, und das alles in dichtem Nebeneinander vereinigt auf dem schönsten Teppich, der sich für eine solche Halle ersinnen läßt. Und doch besteht in diesem wahrlich schon beneidenswerten Besitz nicht ihr Hauptreiz, nicht einmal ihr eigentlicher Reiz. Es dürfte auch schwer gelingen, diesen aufzuspüren. Er ist im Wesen nur der luftigste, aber bedeutsamste Hauch: Stimmung. Eine eigenartige Stimmung, die sonst nicht mehr auf Erden existiert. Ein wellenbildendes Gelände, zwar fast nirgends so flach, daß es langweilig wird, aber auch nirgends so unruhig, daß es dem Blick zu viele Schönheiten verdeckt und ihn im Suchen verwirrt — das gibt der

[1]) Wir nehmen gern Veranlassung, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß dieses Werk durch das Entgegenkommen unserer Geschäftsstelle den Mitgliedern der D. N. G. zu ermäßigtem Preise zur Verfügung steht. Näheres siehe Inserat.

Die Schriftleitung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Heide die einfache Großartigkeit, die das Meer hat. Aber hier wird der Eindruck durch das Starre der Formen vergrößert und vertieft. Das Ewige im Wesen der Natur liegt hier in einem anmutigen Lächeln ausgebreitet, und greift doch an unser Herz.

Blüht das Heidekraut, so leuchtet es weithin bald in rosa, bald in purpurnem Feuer, das aber sanft ist und doch zugleich mahnt an die Farbenpracht südlicher Gegenden. Aber auch ohne ihr Blütenwogen ist die Heide schön. Dann breitet sich grünbrauner Samt über das Gelände und die Großartigkeit bekommt ein Timbre des düsteren Ernstes. Namentlich in dem zentralen Teil, in der Binnenheide, ragen aus dem ruhigen Landschaftsbild fast überall schwarzgrüne Massen, bald schlanke Säulen, bald geschlossen und schwer, zu dicken Mauern aufgetürmt. Das ist der Wacholder, nächst dem Heidekraut die am meisten kennzeichnende Pflanze der Binnenheide, die hier in einer Pracht gedeiht, unglaublich von einem so unscheinbaren Sträuchlein. Man hat den Wacholder oft mit den Zypressen des Südens verglichen. Das enthält Wahres und Irregehendes. Der Eindruck ist ähnlich, aber der Heidewacholder hat etwas Massives, Gewaltiges, wuchtigen Ernst, wie es einem Nordlandsrecken zukommt. Die Zypresse ist nur traurig, aber schmächtig wie ein richtiger Italiener.

Zerstreut stehen dann auch noch elende, halbabgestorbene Birken, namentlich als Wegweiser angepflanzt. Auch zerzauste Kiefern, grau und sterbend, noch ernster als sie gewöhnlich sind. Aber in den Tälern gibt es ein fröhliches Leben. Lebhafte Bäche, so rasch dahinschießend, daß sie Tausenden von Forellen zusagen. Eingerahmt werden sie von dichten Wäldern, in denen die Eiche vorherrscht. Hier ist noch echt deutscher Urboden. Hier gibt es Rieseneichen, die mehrere Meter im Durchmesser haben. Ganz eigenartigen Charakter erhalten diese Uferwälder stellenweise durch die aus dem Süden kommenden Stechpalmen (Ilex), denen das milde atlantische Klima zu so viel Kraft verhilft, daß sie sogar zu kräftigen Bäumen werden. Und wo das Flußtal breiter wird, treten die Wiesen in ihr Recht; mit saftigem hellen Grün grenzen sie sich scharf gegen den gedämpften Samt der Heide ab.

Dieses Stimmungsbild vergißt keinen wichtigen Bestandteil der Heidenflora, denn auch die wissenschaftliche Sprache kann keine andere Definition der Heide geben, wenn sie sie auch in andere Worte kleidet.

So schrieb ich vor einigen Jahren und unterschrieb damit die Bitte um Naturschutz, wenn auch hoffnungslos, daß bloße Naturliebe imstande sein könnte, eine mächtige industrielle Bewegung in ihrem geraden Vormarsch aufzuhalten. Und dennoch hat sich etwas von dem Unerwarteten und Unglaublichen verwirklicht! Ein Teil der Lüneburger Heide ist schon heute der Verwüstung entzogen und wird in bewußter Absicht als Naturdenkmal geehrt und bewahrt!

Das wunderbare Gemälde der Heide von Adolf Carl, dem diese Zeilen als Hintergrund dienen, gehört nicht der Vergangenheit an, es ist noch lebende Wirklichkeit und wird blühendes Leben bleiben hoffentlich für alle Zeiten.

Und daß so im stillen, fernab von, mit großem Lärm in Szene gesetzten phrasenreichen „Rettungsaktionen" unserer heimischen Natur, langsam aber sicher in deutschen Landen ein Naturdenkmal nach dem anderen seine Gönner findet, muß in uns Stolz und Glück entzünden, weil es ein sicheres Zeichen ist, daß in das Herz des deutschen Volkes wirklich bereits jene Naturbildung gedrungen ist, die zu einer Erneuerung unserer Lebensführung, ja unserer ganzen Kultur führen wird. Die allenthalben spontan entstehenden Naturschutzbestrebungen sind erst ein schwacher Vorläufer dessen, was die Naturliebe noch alles zu schaffen imstande sein wird.

Die nächtliche Schmetterlingsgesellschaft an der Weidenblüte / Von M. Merk

Eine nicht geringe Anzahl deutscher Schmetterlinge verbringt die unwirtliche Jahreszeit als Imago, in sicherem Versteck sich bergend vor den winterlichen Unbilden. Auch jedem Nichtentomologen ist bekannt, daß zahlreiche Tagschmetterlinge solche Winterlinge sind, die beim ersten warmen Lenzessonnenschein das bezogene Winterquartier verlassen und umherflattern, bis die wieder eintretende kühlere Witterung die Vorwitzigen schleunig in das dunkle Asyl zurückscheucht. Solche winterharte Stücke, in der Regel sind es befruchtete Weibchen, kennt man aus der Gattung Vanessa, nämlich V. io, das Tagpfauenauge, V. urticae, den kleinen, und V. polychloros, den großen Fuchs, die prächtig-ernste V. antiopa, den Trauermantel mit der die Frühjahrsgeneration kennzeichnenden Saumbinde in leuchtendem Weiß, und vor allem den gelben Zitronfalter (Rhodocera rhamni). In früheren Jahren wurden solche Winterlinge, wenn sie sich zeigten, in der Tagespresse als „erste Lenzesboten" signalisiert; jetzt dürfte es jedermann bekannt sein, daß man es in diesen Fällen niemals mit „frischen Stücken", sondern eben lediglich mit überwinternden, wie gesagt meist weiblichen Individuen zu tun hat, die erst im Frühjahr die Eier absetzen und dann absterben.

Weniger bekannt ist, daß auch Nachtfalter regelmäßig überwintern, allerdings weniger

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

arten- als individuenreich. Am ehesten beobachtet dies der Laie noch bei gewissen Spannern, deren eine besonders robust geartete Sippe trotz scheinbar zartester Konstitution oft mit den treibenden Flocken um die Wette eine trüb brennende Straßenlaterne in den Vorstadtgärten oder an der Stadtperipherie umgaukelt. Es ist das Männchen von Cheimatobia brumata, dem Frostspanner, und auch deren größere Verwandte Hibernia defoliaria ist, entweder überwinternd oder in den ersten warmen Tagen der Puppe entschlüpfend, oft in großer Anzahl zu erbeuten, wenn sonst noch alles in winterlicher Starre ruht. Auch die dickleibigen, zottig-robusten „Spinnerspanner" (Eiston strataria, zonarius und hirtarius) sind solche wetterfeste Gesellen, die sehr, sehr früh im Jahre die entomologische Ernte einleiten. Überwinternde Spinner sind bei uns sehr spärlich vorhanden, ungemein zahlreich dagegen die Eulen. Insbesondere sind es die Gattungen Hadena, Agrotis und Taeniocampa, deren nicht wenige Spezies in oft ganz erheblicher Individuenzahl die Brücke schlagen zwischen dem schwindenden Leben des vorigen und der Auferstehungslust des kommenden Jahres. Geradezu „nestweise" trifft man mitunter die verträumten Gesellen beieinander; so fand ich einmal in einem abgestorbenen, fast völlig vermoderten Stock einer Hainbuche, fußhoch überdeckt von Fallaub, an fünfzig Stück einer solchen gemischten Gesellschaft, meist Taeniocampa gothica, Hadena fimbria und einzelne H. pronuba. Kommt natürlich eine stöbernde Spitzmaus über eine solche „Kolonie", so sind die erstarrten Falter verloren.

Solche Winterlinge sind es, die uns zu einer der reizvollsten Naturbeobachtungen in der ersten Lenzzeit verhelfen. Sobald die Weidenarten zu blühen beginnen, erwachen die lautlosen Schläfer aus ihrer Starrheit und befliegen die Kätzchen. Dabei scheinen sie keinen Unterschied zwischen Stamm- und Buschweiden zu machen, Anflug findet an beiden statt. Auch wird nicht diese oder jene Art der so artenreichen Gattung bevorzugt, doch glaube ich immerhin bemerkt zu haben, daß Salix caprea und pentandra einen besonders regen Anflug aufweisen. Bestimmt aber findet dieser statt, solange die Weiden die fast einzigen Blüher sind. Bei zeitig eintretender wärmerer Witterung sind daher Februar und März die günstigsten Fangmonate — wie für den Weidenflug so auch für das Ködern —; schon gegen den Ausgang des Schnepfenmonats läßt der Anflug bedeutend nach, weil dann eben schon zahlreiche andere Phanerogamen zur Verfügung stehen.

Wenig oder kein Mondschein, linde, warme Luft, Windstille, das sind die Vorbedingungen für einen erfolgreichen Fangabend. Ein leichter Sprühregen schadet nicht, ja sogar bei Schneetreiben habe ich die kleinen Näscher schon vor der Fanglampe gehabt. Kalter Wind jedoch und helles Mondlicht vereiteln den ganzen Fang. Unerklärbar ist — und bleibt vielleicht — die Tatsache, daß an einem Abend der Sammler alle Hände voll zu tun hat und unter den nämlichen günstigen Bedingungen am gleichen Orte am nächsten Abend nicht ein Falter sich zeigt. Erfahrene Entomologen führen dieses Verhalten auf die Einwirkung der elektrischen Spannung der Luft zurück, die auf die Flugtätigkeit der Lepidopteren eine fördernde oder hemmende Einwirkung ausüben soll. Sind jedoch alle Umstände günstig, so eilt ein Tier nach dem andern herbei, auf seidenweichen Flügeln, mit glühenden Facettenaugen, leise, lautlos, huscht an die Blüte, senkt die Rollzunge hinab zum Nektarium und erstarrt im schwelgenden Genusse. An guten Abenden bilden sich so an den Kätzchen ganze Trauben saugender Falter.

Mit dem Hamen oder Fangnetz läßt sich beim Sammeln an der Weidenblüte nicht viel machen; es lohnt sich nicht, die Zeit wegen eines Spanners, der sich nie in der Weise wie die Eulen festsetzt, zu verschwenden, und überdies fällt, sobald der Rahmen des Netzes an den Zweig oder Ast anstößt, die ganze Zecherschar zu Boden und ist für den Sammler verloren. Man hält vorsichtig das Fangglas unter, die Tiere gleiten ohne Nachhilfe von selbst hinein. Man soll das Fangglas mit nur schwacher Füllung versehen, um die Tiere zu Hause rasch wieder beleben zu können. Der Wert des Sammelns an der Weidenblüte besteht darin, daß man sehr viele befruchtete Weibchen zur Eierablage und somit reichliche Zuchtobjekte gewinnt. Als Sammlungsobjekt sind die meist lädierten Winterlinge nicht zu gebrauchen; wie würden wir aussehen, wenn wir den Winter über in solch einem Quartier gesteckt hätten!

Am besten geht man zu Zweien zum Nachtfang, in der Stadtnähe schon aus Gründen der Sicherheit. Dann kann man leicht ein durch Stäbe steif gestrecktes weißes Tuch unter den Fangbaum breiten und die „Abgestürzten" mit Muße aufklauben. Ehe man weggeht, erschüttert man den Stamm und hält so die letzte Nachlese. Man nehme hinreichend Fanggläser mit, auch einige Schachteln mit rauher Innenfläche und sorge dafür, daß die gut gereinigte Fanglampe tadellos funktioniert. Ohne Lampe wäre alle Liebesmüh' vergebens.

Da heutzutage sich allerhand Gesindel herumtreibt, empfiehlt es sich, auch eine Legitimation mitzuführen. Polizei und Sicherheitspatrouillen können natürlich nicht wissen, was die nächtlichen Manipulationen bedeuten und könnten besonders in Gegenden Verdacht schöpfen, wo das Schlingenstellen grassiert. Und sich da vor Zeitverlust und Verlegenheit zu schützen, ist eine Legitimation

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von großem Wert. „Immer ene jute Flebbe in die Weste", riet mir wenigstens einmal ein gemütlicher Kriminalwachtmeister in der Nähe von Berlin.

Der nächtliche Schmetterlingsfang an der Weidenblüte gehört zu den reizvollsten Naturbeobachtungen. Ich stelle ihn fast der Poesie eines Balzmorgens gleich. Eulenschrei und Wandervögel, nächtliches Regen in Wald und Moos, ziehendes Wild, ein schreckender Rehbock, des Waldes geheimnisvolles Nachtleben, das alles umgibt diese Art der Sammlertätigkeit mit einem Reiz, den jeder wieder herbeisehnen wird, der sich seiner auch nur einmal erfreuen durfte.

Belege aus der Vogelkunde für die Wiederkehr einer wärmeren Zeitepoche / Von Wilhelm Schuster

Meine These, mit der ich die geneigten Leser zuvor etwas näher — wenn auch in aller Kürze — bekannt machen muß, führt folgendes aus: Wir gehen einer neuen, sogenannten „Tertiärzeit" d. h. im allgemeinen einer wärmeren Zeitepoche entgegen und sind zum Teil schon in dieselbe eingerückt. Bewiesen wird dies durch eine ganze Reihe ornithologischer Anzeichen und Vorzeichen, die selbst ungemein wichtig sind — und auf diese Feststellung bzw. Erörterung legte und lege ich den Hauptwert —, weil sie eine richtige Umwälzung (revolutio) im biologischen Charakter unserer Vogelwelt und ebenso auch in der geographischen Verbreitung der Arten heraufzuführen scheinen. Erstlich wird bemerkt, was vielleicht das Wichtigste ist, daß in Deutschland — überhaupt unserem paläarktischen Faunengebiet — mit jedem Winter viel mehr Vögel überwintern als früher, daß somit also Strich- und Zugvögel früherer Zeiten regelrechte Standvögel geworden sind und noch mehr und in immer steigendem Maße werden. Die Steigerung erstreckt sich sowohl auf die Anzahl der neu hinzukommenden Arten wie auf die Anzahl der Individuen je einer Art. Solche Vögel, die, obwohl eigentlich und früher wenigstens Zugvögel, mit den Jahren teilweise mehr und mehr (familien- und truppweise) und immer regelmäßiger, teilweise nur erst in einigen Exemplaren in Deutschland zu überwintern pflegen, sind: Stare, graugelbe und grauweiße Bachstelzen, Trauerbachstelzen, Heckenbraunellen, Girlitze, Mönchgrasmücken, Rotkehlchen, Feldlerchen, Wiesenpieper, Hausrotschwänzchen, Braunkehlchen, Heidelerchen, Grau- und Rohrammern, Schwarzamseln (Weibchen und Jungvögel), Singdrosseln, Fett- und Zipammer, Blau- und Steindrosseln, große und kleine Sumpfschnepfen, Waldschnepfen, gemeine Bekassinen (Haarschnepfen), Kiebitze, Bruchwasserläufer, punktierte Wasserläufer, Rotschenkel, Brachvögel (beide Arten), dunkelfarbiger Wasserläufer, Bläßhühner, Pfeifenten, Fischreiher, Störche, Turmfalken, Königsweihen, Korn-, Rohr-, Wiesenweihen und kleine Grauwürger. Fast ebenso wichtig ist die weitere Beobachtung, daß im Sommer viele Arten ihr Brutgebiet und sommerliches Aufenthaltsgebiet konstant nordwärts verschieben und immer weiter nach nördlichen Breitegraden ausdehnen oder aber unter demselben Himmelsstrich in vertikaler Richtung in höhere Berglagen verlegen, so z. B. Grauammer, Hausrotschwänzchen, Alpensegler, Trauer- und Zwergfliegenfänger, Haubenlerche, Zaun-, Fett- und Zipammer, Blau- und Steindrossel, Girlitz, Schwarzkehlchen, Rosenstar, Zwergtrappe, Steppenhuhn, Karmingimpel, Berglaubvogel, Nachtigall, Rebhuhn, Wachtel, Storch, Kormoran, Knäckente, Rohrdommel. Diese Vögel überwintern nun auch weniger weit südlich (Korrelation!). Ferner ist festgestellt die Tatsache, daß sich viele früher nur südländische Vögel bei uns ansässig und heimisch gemacht haben; am charakteristischen ist der Fall des Girlitz (Fr. serinus). Dieser hat in 4—5 Dezennien ganz Deutschland erobert und bis auf die nordwestdeutsche Küstenplatte richtig übervölkert. Schließlich mehrt sich auch die Zahl der richtigen Wintersänger.

Mein hier angezogener Nachweis wurde im Jahr 1902 und zwar im Januarheft des „Journal für Ornithologie" (Berlin), geführt, ebenso mit vermehrten Beweisen im Jahr 1905 in den „Mitteilungen über die Vogelwelt" (Wien), ferner noch reichlich vermehrt in „Natur und Haus" 1908 Heft 10 (wird noch fortgesetzt). Ich könnte auch jetzt noch die an sich schon reiche Zahl von zoologischen Beispielen, die als tatsächliche Belege dienen, vermehren und verstärken; doch betrachte ich hier meinen Nachweis von einer anderen — der nunmehr historischen — Seite.

Seit dem Jahre 1902 hat bereits eine Reihe von Zoologen und Ornithologen zu meiner These Stellung genommen oder sich wenigstens über sie geäußert.*)

Dr. Fr. Knauer eignet sich in „Der Vogelzug und seine Rätsel" (Leipzig, Herm. Hillger Verlag) S. 70 meiner Untersuchung letzte Resultate an, wenn er sagt: „Daraus, daß 1. die Zahl der sogenannten ‚Wintersänger' bei den vorherrschend milden Wintern andauernd größer wird,

*) Natürlich kann ich nur diejenigen Urteile hier verwenden, die gedruckt vorliegen und zu meiner Kenntnis gelangten (die Mehrzahl stammt aus neuen Büchern). Die mir brieflich gemachten Zustimmungen betrachte ich mehr als rein persönliche Aufmerksamkeiten; sie verwende ich also nicht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

2. die in Deutschland überwinternden Vogelarten und Individuen in Zunahme begriffen sind [und zwar bei einigen Arten auffallend stark und schon seit Dezinnien], 3. die Grenzen des Überwinterungsgebietes gegen Norden hin sich verschieben, und 4. südliche Vögel, wie der Girlitz [und viele andere], immer weiter ihre Brutplätze nach dem mittleren und nördlichen Deutschland verlegen [einige Arten schon seit etwa 100 bis 150 Jahren], zieht W. Schuster den Schluß, daß wir uns in Mitteleuropa in einer Zeit steigender Erwärmung befinden und eine Wiederkehr der ‚Tertiärzeit' zu gewärtigen sei."

Denn der Verfasser des Werkchens macht dann noch einige weitere Fälle als Belege geltend. Daß der Star z. B. jetzt in vielen Strichen unseres Vaterlandes regelrechter Standvogel ist, ist allbekannt. Als Zugvögel, die zum Teil regelrechte Standvögel geworden sind, nennt Knauer ferner besonders noch: Die Bachstelze, sowohl die grauweiße wie die graugelbe (Motacilla alba und sulphurea), die Singdrossel, das Rotschwänzchen, das Rotkehlchen, den Turmfalken, Sperber und Hühnerhabicht, die Dohle, den gemeinen Reiher (vergleiche dazu die oben zitierten Schriften sowie Detailangaben in meinem „Vogelhandbuch, ornithol. Taschen- und Exkursionsbuch.")

Der berühmte Afrikareisende C. G. Schillings hält sich in seinem neuen, überaus prächtigen Werk „Der Zauber des Elefescho" (R. Voigtländers Verlag, Leipzig 1906) auf S. 125 an meine These mit den Worten: „— daß Professor Boettger und Wilhelm Schuster recht haben, wenn sie auf eine wiederkehrende ‚Tertiärzeit' schließen" (schreibt sie aber irrtümlicherweise auch Boettger zu, der sich in einer Rezension im „Zoologischen Garten" beifällig und zustimmend zu ihr geäußert, sonst aber gar nichts mit ihr zu tun hat, sich auch gegen die Urheberschaft verwahrt in der Rezension des Schillingsschen Werkes, und berichtet dann von einem nach der einschlägigen Seite hin — als Probe auf mein „Rechenexempel" — gemachten sehr interessanten „Experimente des Duke of Northumberland, der junge Waldschnepfen zeichnen ließ", denn — „es hat sich ergeben, daß sie zweifellos in großer Anzahl in England überwintern." Der Herzog von Northumberland hat das also für Scolopax rusticola und England festgestellt, was ich bereits schon vorher für die gemeine Sumpfschnepfe (Scolopax gallinago — „Vogelhandbuch" S. 85) und die kleine Sumpfschnepfe (Scolopax gallinnula — „Vogelhandbuch" S. 85) in Deutschland feststellte. Auch die „mittlere" Sumpfschnepfe (Sc. maior, von mir große S. genannt) überwintert zuweilen.

Camillo Morgan, der bekannte österreichische Jagdschriftsteller schreibt im „Illustr. Österreichischen Jagdblatt", Organ des Mährischen Jagdschutz-Vereins, 1907, Nr. 2 S. 22: „Größten Dank haben wir ... dafür zu zollen, daß er den Nachweis erbrachte, daß Eisvogel und Blauracke Reste der einstigen tertiären Vogelwelt Deutschlands sind und daß viele ornithologische Anzeichen auf eine kommende wärmere Zeitepoche hinweisen." Denselben Passus druckt in der „Zeitschrift für Ornithologie und praktische Geflügelzucht" in Stettin, Organ des Verbandes der Ornithologischen Vereine Pommerns, der Herausgeber der Zeitschrift, Adolf Rawengel, in Nr. 4, 1907, S. 62 ab. In derselben Weise zustimmend spricht sich Karl Boyer als Herausgeber der Wiener „Mitteilungen über die Vogelwelt", Organ des Österreichischen Reichsbundes für Vogelkunde und Vogelschutz, in letztgenannter Zeitschrift bereits ein Jahr vorher aus, nämlich in Nr. 1, 1906, S. 1. Der Ornithologe Fritz Braun, Realschullehrer in Konstantinopel, spricht sich für den Inhalt der These aus (in „O. M." 1905), wünscht ihr aber einen anderen Namen, da sich das Wort „Tertiärzeit" auf geologische Verhältnisse beziehe. Um dies kenntlich zu machen, habe ich diesen Ausdruck von vornherein in Anführungszeichen gesetzt; gemeint ist nicht eine faktische Wiederkehr jener einstigen Zeitepoche mit ihrer geologischen und zoologischen Besonderheit, sondern überhaupt eine allgemein wärmere Zeitperiode, deren Fauna gewisse Anklänge an die der einstigen tertiären Zeit aufweist, insbesondere hinsichtlich der Verbreitung der Arten.

Herr Landesrat Kurt Graeser in Berlin, Verfasser des Werkes: „Der Zug der Vögel" (Berlin 1904 und 1905), das bereits in zweiter Auflage erschienen ist, adoptiert die näher skizzierte Erkenntnis ohne Vorbehalt und vollinhaltlich in seinem Werk, im letzten Teil desselben.

Dr. Kurt Floericke schreibt in seinem „Deutschen Vogelbuch" (Stuttgart 1907), Lieferung 6, S. 165: „Die Amsel darf heute kaum noch als Strich-, geschweige denn als Zugvogel gelten, obgleich in früheren Jahrzehnten nach den übereinstimmenden Berichten der älteren Autoren wenigstens die Weibchen regelmäßig fortzogen. Die Stadtamseln sind schon richtige Standvögel geworden, was ihnen durch die immer allgemeiner werdende Anlage von Futterplätzen sehr erleichtert wurde.*) Aber auch unsere Waldamseln überwintern zum größten Teile, wobei sie schwer zufrierende Waldquellen aufsuchen, in deren Umgebung sich immer etwas für ihren Schnabel findet; bei eintretendem Nahrungsmangel streichen sie höchstens etwas. Auch das

*) Diesen Beweggrund stelle ich in Frage; ich halte Futterplätze für Spielerei.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Verhalten der Amseln spricht also für die „neue Tertiärzeit" Schusters; die im Frühjahr und im Herbst bei uns durchziehenden Amseln, die in den Mittelmeerländern zu überwintern pflegen, gehören nördlicheren Gegenden an." Ebenso berichtet der bekannte Ornithologe Georg August Grote in Langern in Nr. 4, 1907, S. 32 der „Mitteilungen über die Vogelwelt" vom 30. Jänner 1907: „Wenn sich auch noch anfangs November an der Weser einige Kiebitze und Stare aufhielten, die sich jedenfalls zu sehr und zu früh auf unseres allverehrten .... Prophezeiung von der wiederkehrenden Tertiärzeit verlassen hatten, so sieht man hier jetzt nur noch an den Futterplätzen die wetterfesten Vertreter der Ornis: Schwarzdrosseln, Finken, Sperlinge, Blau- und Kohlmeisen usw." (bekanntlich war aber der Winter 1906/07 ein außergewöhnlich starker!). Aus diesen Worten glaube ich gleichfalls auf eine Annahme meines Beweises seitens Grotes schließen zu dürfen.

Ich verweise noch auf die Jahrbücher naturwissenschaftlicher Art, in denen die Jahresergebnisse der Naturforschung registriert werden, insbesondere auf das „Illustrierte Jahrbuch der Naturkunde" 1905/06 und jetzt auch 1907, in denen und zwar in jedem dieser Bände mehr oder minder ausführlich Hermann Berdrow in Berlin meine These zur Sprache bringt und durch verschiedene Belege beweiskräftiger zu machen sucht; er bringt sie in Verbindung mit der neuen Reibisch-Simrothschen Theorie von der Erdpendulation und in der Tat würden die Nachweise über beide Erscheinungen (betreffend u. a. Klimaverschiebungen usw.) recht gut übereinstimmen. Ich verweise noch auf die beipflichtenden Rezensionen Prof. Dr. O. Boettgers im „Zoologischen Garten", Prof. A. Reichenows im „Ornithologischen Monatsberichte" und ebenso anderer selbständig urteilender Beobachter je in den betreffenden Zeitschriften, deren Herausgeber sie sind.

Natürlich bin ich mir jedoch bewußt, daß meine Nachforschungen auf dem vorstehend berührten Gebiet noch weiter ausgedehnt und ausgebaut werden müssen und bin für weitere Belege jedermann dankbar.

Astronomische Rundschau

Im 10. Hefte hat sich Prof. Schneidewin mit dem Hallenschen Kometen näher beschäftigt und die Leser auf seine Erscheinung vorbereitet. Es ist nun an der Zeit, weiteres von diesem interessanten Gaste in unsern heimischen Räumen des Sonnensystems mitzuteilen, denn bald wird sein Kommen das Interesse aller Freunde der Himmelskunde gefangen nehmen. Bei seiner Wiederauffindung am 12. September war der Komet nur von $15^1/_2$ter Größe, also so lichtschwach, daß er selbst in sehr großen Fernrohren nicht oder gerade noch wahrzunehmen war. Seine Helligkeit hat seitdem erheblich zugenommen. Eine photographische Aufnahme vom 30. Januar in Greenwich zeigt den Kometen mit einem klar sich abhebenden Kern, der von einer großen diffusen Coma umgeben ist; daran schließt sich ein matter Schweif. Am 9. Februar hat Prof. Wolf in Heidelberg, der ja den Kometen wieder aufgefunden hat, ihn zum ersten Male in dieser Erscheinung auch mit bloßem Auge gesehen. Er dürfte also nunmehr schon erhebliches Interesse gewinnen, besonders, da uns der Johannesburger Komet so schmählich enttäuscht hat.

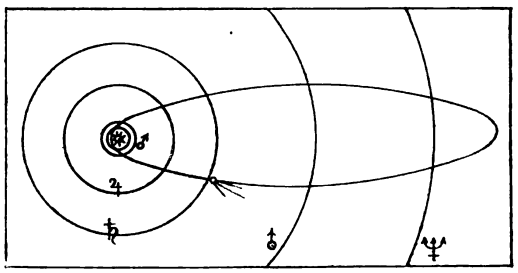


Abbildung 1

Zur Veranschaulichung der Bahnlage und der Bahn des Hallenschen Kometen sind unsere Zeichnungen beigegeben. Die erste stellt dar, wie die langgezogene Ellipse der Kometenbahn in unserm Sonnensystem liegt. Der entfernteste Punkt der Bahn liegt weit außerhalb der Neptunsbahn, während der sonnennächste zwischen der Merkurs- und der Venusbahn liegt. In irdischen Längenmaßen haben jene Punkte die Abstände 90 Millionen und 5 Milliarden Kilometer von der Sonne. Diese gewaltige exzentrische Bahnellipse wird in rund 75 Jahren durchlaufen, wobei der Komet seine Schnelligkeit beschleunigt, je mehr er in die Sonnennähe kommt. In der Sonnennähe läuft er mit etwa 100 km-Geschwindigkeit in der Sekunde, in der Sonnenferne „bloß" mit ungefähr 2 km. Die Geschwindigkeitsverhältnisse des Kometen gehen aus dem zweiten Bilde hervor, das den Kometenlauf innerhalb der Jupiterbahn darstellt. Der gestrichelte Teil der Bahn liegt unterhalb (südlich) der Erdbahnebene, während das Stückchen der Ellipse, das zu dem schraffierten Ausschnitt gehört, oberhalb (nördlich) der Erdbahnebene liegt. Die Bahnebene des Kometen liegt also geneigt gegen die Ebene der Erdbahn; die Neigung beträgt 17°; unser 3. Bild veranschaulicht das für den sonnennahen Teil der Kometenbahn. Zu beachten ist ferner, daß der Komet entgegengesetzt den Planeten um die Sonne läuft, rückläufig ist, wie man zu sagen pflegt.

Für die interessanteste Periode des Kometenlaufes gibt unsere große Bildbeilage eine Darstellung der Bahnen von Erde, Venus, Merkur und Kometen. Auch die Schweiflängen sind hier eingezeichnet. Natürlich ist nicht gesagt, daß sie sich genau so entwickeln; sie können länger oder kürzer werden. Der aufmerksame Betrachter beobachtet an dem Bilde, daß der Schweif in jeder Lage stets der Sonne abgekehrt ist, daß er also jedenfalls mit ihr im Zusammenhange stehen muß. Man stellt sich seine Entstehung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nach der Theorie von Arrhenius — die übrigens in dem Büchelchen des Referenten über „Das Werden im Weltall“ in dem Kapitel „Der Strahlungsdruck“ erörtert worden ist — so vor, daß der kosmische Staub, aus dem der Komet zum Teile besteht, von dem Strahlungsdruck der Sonne mit riesiger Geschwindigkeit fortgeschleudert wird. Daher kommt es, daß der Schweif stets der Sonne abgekehrt ist, und bei der Annäherung der Kometen an die Sonne hinterherläuft, bei der Entfernung aber voraneilt.

Die Schweife pflegen sich am kräftigsten zu entwickeln, nachdem die Kometen das Perihel, die größte Annäherung an die Sonne, passiert haben. Beim Hallenschen Kometen ist das am 20. April der Fall. Die größte Annäherung des Kometen an die Erde findet erst einen Monat später, am 18. Mai statt. Bis dahin wird der Schweif schon wieder kleiner geworden sein, er dürfte wohl kurz vor diesem Datum am günstigsten für uns zu beobachten sein. Am 18. Mai werden wir höchstwahrscheinlich durch den Kometenschweif hindurchsausen. Die Erde hat das auch bei anderen Kometen schon unzählige Male getan, ohne daß jemand etwas davon bemerkt hätte. Wir werden auch diesmal nichts davon spüren, weil eben die Materie im Schweif so außerordentlich dünn ist und aus so winzigen Partikelchen besteht, daß wir günstigsten Falls eine polarlichtähnliche Erscheinung wahrnehmen werden. Wir dürfen noch nicht einmal auf einen Meteorfall bei der Gelegenheit rechnen. Zu Schaden kommen wird also bei diesem Ereignis durch die Schuld des Kometen niemand.

In dem interessantesten Teile der Bahn vom Perihel bis Anfang Juni, veranschaulicht das große Bild die Erscheinungen. Wir ersehen daraus, daß der Kometenschweif am 18. und 19. Mai über unsere Erde hinweggleiten wird — wenn er dann lang genug sein wird, und dazu sind etwa 25 Millionen Kilometer nötig —. Wenn das geschieht, so muß der Kometenkern vor der Sonnenscheibe vorübergehen. Diese Verhältnisse hat nun Crommelin nach den neuen Bahnberechnungen Merfields des näheren festgestellt. Der Vorgang geschieht am 19. Mai morgens von $2^h\,22^m$ bis $3^h\,22^m$. Der Komet braucht also gerade eine Stunde, um vor der Sonne vorüberzugehen. Um $2^h\,52^m$ steht er gerade in der Mitte der Sonnenscheibe. Da wir um diese Zeit Nacht haben, werden unsere Antipoden in Australien, Westasien und auf dem pazifischen Ozean diese Erscheinung beobachten können, so viel es dabei zu beobachten gibt. Denn der Komet wird wahrscheinlich in der Sonnenglut völlig unsichtbar werden. Wenn er einen soliden Kern von 120 km Durchmesser hätte, würde er unter einem Gesichtswinkel von einer Bogensekunde erscheinen, und dieses Scheibchen dürfte sich auf der Sonnenscheibe kaum abheben, weil die Überstrahlung des Lichtes zu groß ist. Selbst der Ein- und Austritt wird sich schwerlich beobachten lassen.

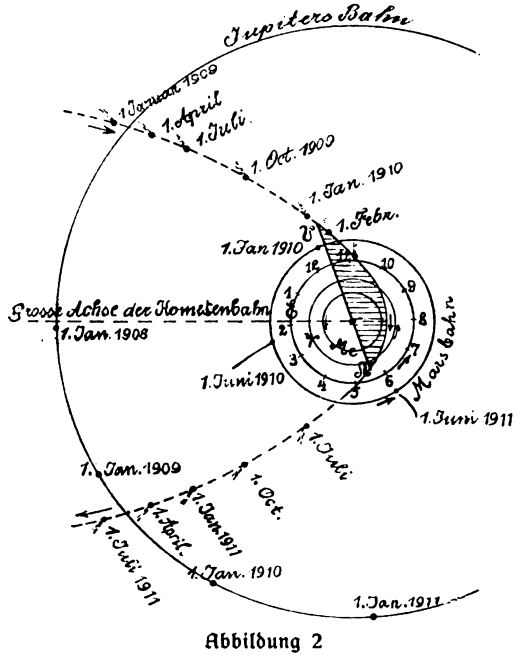


Abbildung 2

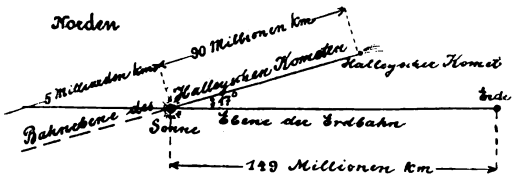


Abbildung 3

Eine Betrachtung unsers großen Bildes lehrt, daß der Komet bis zum 18. Mai eine Erscheinung des Morgenhimmels und erst nach seinem Vorübergange vor der Sonne am Abend zu sehen sein wird.

* * *

Die jetzige Zeit ist vorzüglich geeignet, um den Riesenplaneten Jupiter zu beobachten. Wer wie die Berliner Gelegenheit hat, ihn durch ein großes Fernrohr zu beobachten, der sollte nicht versäumen, sich das wechselvolle Spiel seiner Monde anzusehen, das äußerst interessant ist und in der Kulturgeschichte eine so bedeutsame Rolle gespielt hat. An dem Planeten selbst gibts noch vieles zu studieren. So ist die Umlaufszeit des Planeten um seine Achse noch immer nicht mit Sicherheit bekannt; es bleibt eine Unsicherheit von 6 bis 7 Minuten übrig. Wir wissen ferner nicht, wieweit die Umdrehungsdauer des umhüllenden dicken Wolkenschleiers mit derjenigen des Kerns übereinstimmt. Neuere Beobachtungen erweisen zudem, daß bei dem Planeten die Rotationsdauer nicht in allen Teilen der ihn umgebenden mächtigen Gas- und Dampfhülle gleich ist. Am Äquator erfolgt die Umdrehung schneller als an den Polen, und Comas Solà in Barcelona, der sich in letzter Zeit viel mit dem Planeten und seinen Monden abgegeben hat, glaubt annehmen zu dürfen, daß diese Erscheinungen durch verschiedenartige Flutwirkungen der Trabanten zu erklären sind, deren er noch mehrere kleine ganz in der Nähe des Planeten vermutet.

Solà hat auch den dritten Jupitertrabanten, bekanntlich den größten des Systems — er übertrifft Merkur um fast 1000 Kilometer an Durchmesser — fleißig beobachtet und bei ihm zwei helle Polarkappen gesehen, wie wir sie vom Mars her kennen. Die nördliche soll viel beständiger und glänzender sein als die südliche. Die Sichtbarkeit der Kappe war unabhängig von der Stellung des Mondes zum Planeten. Die Sichtbarkeit war sehr veränderlich. Die Kappen nahmen nach dem Saume zu an Helligkeit ab. Wenn man annimmt, daß die Kappen wie beim Mars wirklich Polarkappen sind, dann muß die Äquatorialebene des Trabanten gegen seine Bahnebene stark geneigt sein.

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

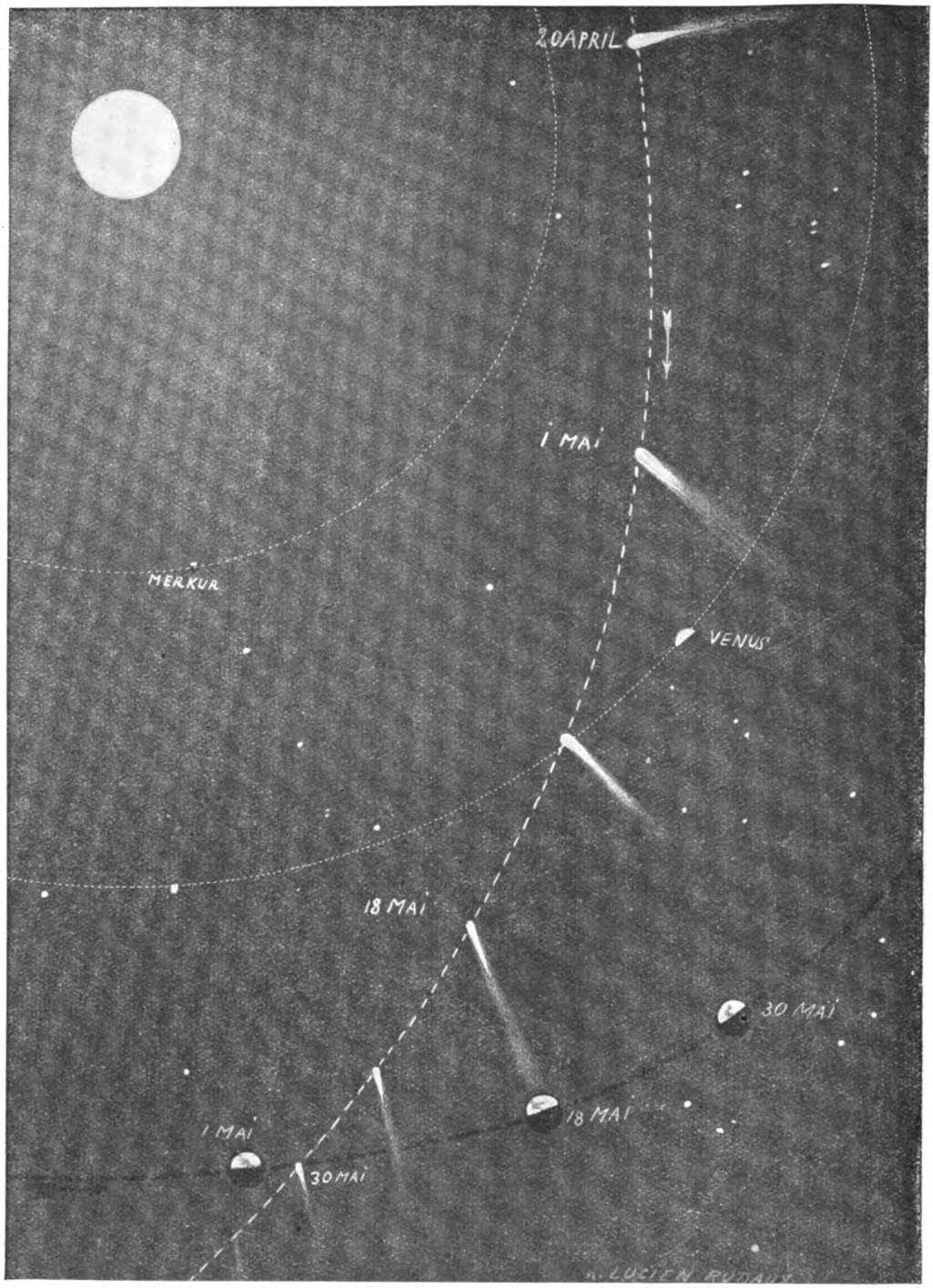
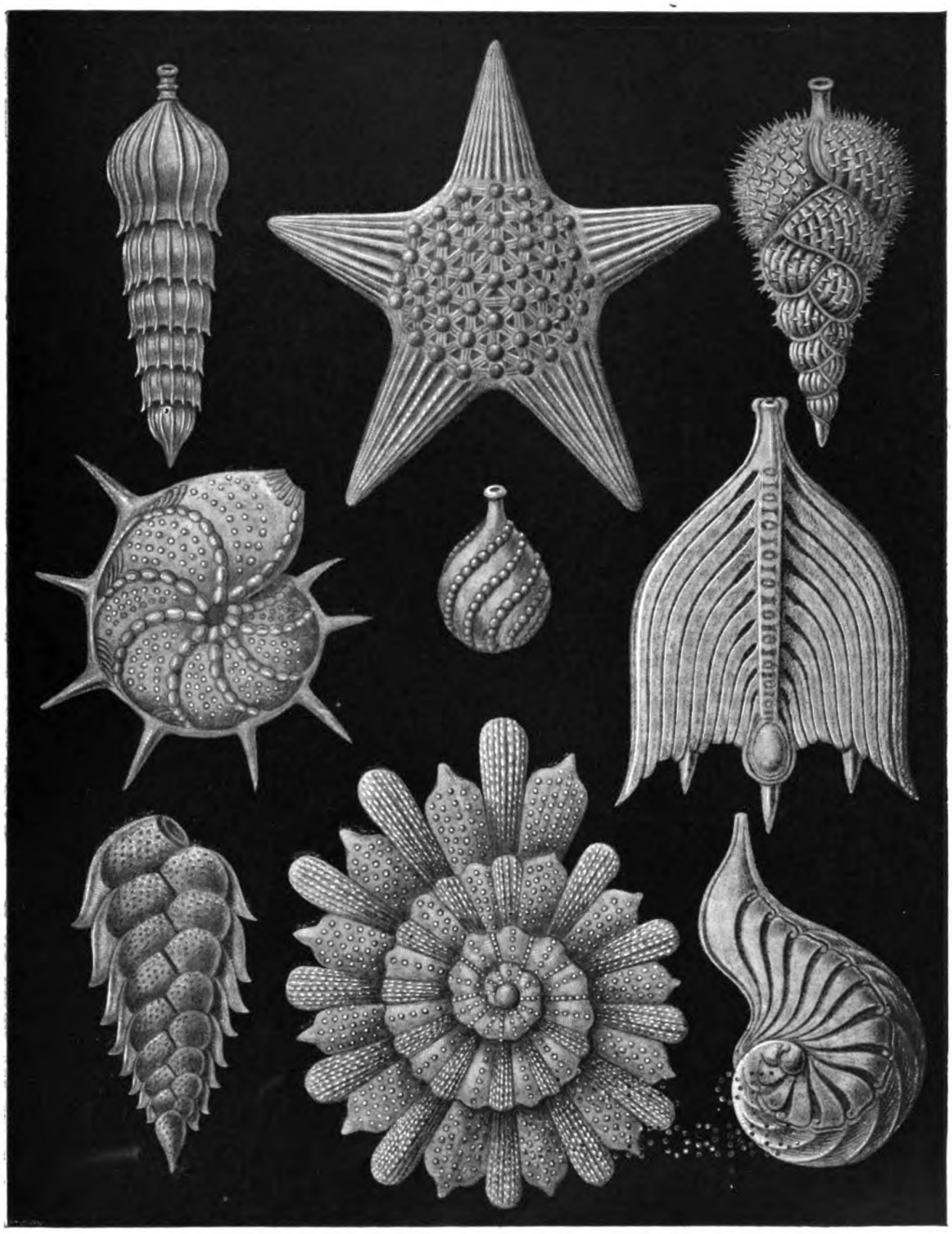


Abbildung 4. Die Bahn des Halleyschen Kometen vom 20. April bis 30. Mai

Wenn die „American Association for the Advancement of Science" eine Sitzung abhält und Lowell daran teilnimmt, so erwartet man natürlich, daß er neue Mitteilungen über den Mars macht. Diesmal sollen in den letzten 15 Jahren neue Marskanäle entstanden sein, da die von ihm gesehenen betreffenden Objekte im Jahre 1894 sicher nicht vorhanden gewesen seien. Innerhalb dieser Zeit also hätten diese (nach Lowells Meinung) Werke intelligenter Marsbewohner gebaut worden sein müssen. Da stehen wir uns mit unsern Suez- und Panamakanälen sehr zurück. Die Mitteilung sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Wer weiß, wie sehr umstritten die Frage der Marskanäle überhaupt ist, wird sich durch solche Annahmen nicht beirren lassen.

F Linke.

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Kunſtformen der Kammerlinge (Foraminiferen).
(Nach Haeckels Kunſtformen der Natur. Gezeichnet von J. Iſeli.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 14

3. April 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Aus der tropischen Pflanzenwelt Südamerikas / Von Privatdozent Dr. Th. Herzog

Mit 4 Abbildungen

Auf keinem andern Festland der Erde läßt sich die Anordnung der Pflanzenformationen aller klimatischen Gürtel so lehrreich verfolgen wie in Südamerika, dessen tropische Pflanzenwelt wohl nirgends an Artenreichtum und der Menge eigentümlicher Gestalten übertroffen wird. Die überaus reiche Gliederung des Gebietes, die eine Folge der Verteilung der Gebirgsmassen, der Lage der Flußläufe und der Ausdehnung des Kontinentes von den Tropen bis zur Antarktis ist, bietet ja für die Entwicklung einer mannigfaltigen Vegetationsdecke die günstigsten Bedingungen. Aber auch pflanzengeographisch ist Südamerika — wenn auch keine Einheit — so doch in der „Summe seiner Einheiten" ein durchaus selbständiges Gebiet, das nur in seinem äußersten Süden in der antarktischen Waldregion, Beziehungen zu außeramerikanischen Ländern, nämlich Neu-Seeland und Australien, erkennen läßt, sonst aber, geschichtlich gesprochen, seine Verschmelzung aus Landkernen mit eigener, von anderen Kontinenten unabhängiger Florenentwicklung deutlich zur Schau trägt. Die Beziehungen zur arktischen Zone beschränken sich auf die Hochländer der Cordillere, wo man auf einen Einwanderungsstrom von Norden her schließen darf. Im übrigen aber spricht die ausschließlich oder fast ausschließlich amerikanische oder südamerikanische Verbreitung ganzer z. T. großer Verwandtschaftsgruppen überzeugend für die seit langem bestehende enge Zusammengehörigkeit des ganzen heute als Südamerika bezeichneten Landkomplexes.

Wäre es daher auch eine reizvolle Aufgabe, dieses interessante Gebiet in seinen einzelnen Teilen vergleichend zu schildern, so muß doch eine kurze Skizze, wie wir sie hier planen, sich naturgemäß auf einen kleineren Abschnitt beschränken und hierzu scheint sich mir speziell eine Auswahl der wichtigsten tropischen Pflanzenformationen zu eignen, von denen hier Bilder geboten werden sollen.

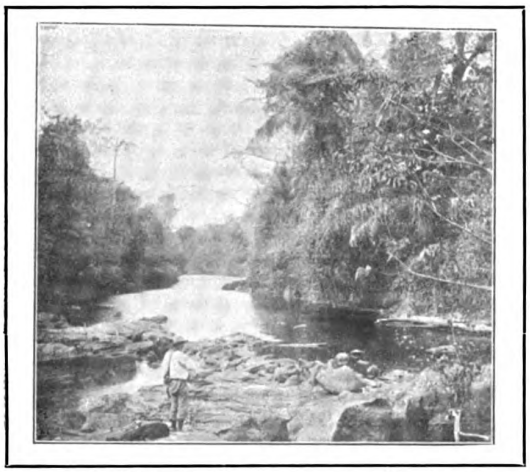
Der Regenwald der heißen Tiefebene darf hier wohl die erste Stelle beanspruchen. Verknüpft sich doch die Vorstellung von südländischer Vegetationsfülle stets mit dem „Urwald", der Inkarnation tropischen Pflanzenwuchses, und der „Urwald" in der Phantasie des Europäers ist eben das, was man — wissenschaftlicher — als tropischen Regenwald bezeichnet. Eigentlich gibt es ja allenthalben auf der Erde Urwälder, d. h. unberührte Forste mit reichem Pflanzenwuchs, aber selbst innerhalb der Tropen sind hier so verschiedenartige Ausbildungen zu beobachten, daß eine Trennung nach dem biologischen Charakter nötig wird. Denn auch in den Tropen gibt es sogenannte regengrüne Urwälder, d. h. Wälder mit periodischem Laubfall und Neubelaubung beim Eintritt der sommerlichen Regen. Man verallgemeinert also in durchaus unberechtigtem Maße, wenn man nach der Natur der ostasiatischen Monsunwälder und des brasilianischen Regenwaldes, welche doch eine ganz bestimmte und sehr hohe Menge jährlicher Niederschläge verlangen, sich alle tropischen Waldgebiete durch immer grünenden Baumwuchs ausgezeichnet denkt. Die nur zeitweilig, also regengrünen Wälder nehmen sogar in den Tropen Südamerikas einen beinahe ebenso breiten Raum ein, wie der typische Regenwald, und Übergangsformationen sind ebenfalls reichlich vorhanden.

Den gewaltigsten und schönsten Eindruck von der enormen Zeugungskraft des tropischen Regenwaldes erhalten wir auf einer Fahrt im Boot längs der Ufer eines der Waldströme des Amazonasbeckens. Lautlos gleiten wir über den glitzernden Spiegel und nehmen mit ehrfürchtigem Schweigen die Großartigkeit der uns umgebenden Natur auf; die Fülle und verwirrende Mannigfaltigkeit des Geschauten läßt uns verstummen. Baut sich doch lückenlos gleich grünen Mauern, erdrückend in seinen Dimensionen, der Urwald vor uns auf. Riesige schirmförmige Kronen er-

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

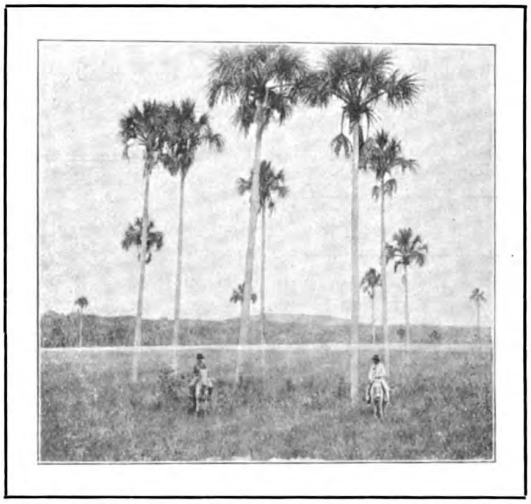
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Kleiner Flußlauf im südamerikanischen Regenwald zur Trockenzeit An dem Ast im Vordergrund erkennt man die der heißen Tagesstunde entsprechende Schlaf- (oder Schutz-)stellung der Blätter eines Ingabaumes. (Nach einer Naturaufnahme von Dr. Th. Herzog).

heben sich über dem geschlossenen Laubdach, auf schlanken Säulen wiegen herrliche Palmen ihre Blätterschöpfe und spiegeln sie in der Flut, oder die schwanken Riesenhalme des Bambus neigen sich in gefälligem Bogen über unsere Straße. Von oben bis unten wehrt uns der geschlossene Vorhang zahlloser Schlingpflanzen mit wundervollen bunten Blüten den Einblick in den Innenraum des Waldes. Wir würden aber sehr irregehen, wollten wir das Außenbild auch ohne weiteres auf das Waldinnere übertragen. Kein Wunder! Steht doch dem Waldrand eine ganz andere und weit höhere Lichtmenge zur Verfügung als dem Innern, wo eine Pflanze der andern das Licht raubt; das können wir schon an unseren einheimischen Gehölzen beobachten. Um also von dem Aufbau des tropischen Regenwaldes einen Begriff zu erhalten, müssen wir die Uferzone durchbrechen. Die Überraschung ist meist recht groß. Es mag sich daher lohnen, unsere Beobachtungen rasch zu zergliedern. Unser Wald verkörpert deutlich den Typus des mehrschichtigen Pflanzenwuchses, er zeigt einen ausgesprochenen Etagenbau. Eine unterste Schicht bilden alle die kleinen Gestalten der Kräuter und unscheinbaren Kryptogamen, die auf der Erde oder den sie bedeckenden modernden Resten organischer Natur wachsen. Darüber erhebt sich das dichte Strauchwerk und die niederen Bäumchen, deren Stämme meist nicht mehr als Daumendicke erreichen; es sind das in den meisten Fällen durchaus nicht etwa junger Nachwuchs der größeren Bäume des Waldes, sondern Bestandteile einer ganz eigenen Vegetation, die nie über die Höhe der zweiten Etage emporwächst, die also selten höher als 8 m wird und fast durchweg aus anderen Arten als denen der übrigen Stockwerke besteht. Darüber kommen die Kronen des eigentlichen Hochwaldes, durchschnittlich 25—30 m hoch, mit ihrem Laubdach eine fast ununterbrochene Decke bildend, durch die nur dann und wann, wie Funken, durch das Dämmerlicht des hohen Domes ein paar schüchterne Sonnenstrahlen hereinfallen. Würde der Pflanzenwelt der beiden unteren Stockwerke das zerstreute Licht nicht genügen, sie müßte elend zugrunde gehen. Vielleicht ist gerade diesem Mangel an direktem Sonnenlicht die Unscheinbarkeit weitaus der Mehrzahl der Blüten des tieferen Urwaldes zuzuschreiben. Aber mit dieser dritten Schicht ist der Aufbau des Regenwaldes noch nicht erschöpft. Es folgen noch die Riesen, die Einsiedler des Waldes, breitwurzelnde, in mächtigen Säulen aufstrebende Recken, deren Stamm ungeteilt in die Blattkronen des Urwaldes eintaucht, sie mit sieghafter Gewalt durchbricht und die herrliche Krone hoch über ihnen im strahlenden Licht ausbreitet. Solche Giganten erreichen oft die Höhe von 60 m und mehr und blicken auf viele Jahrhunderte langsamer Entwicklung zurück; sie gehören zum gewaltigsten, was uns der Urwald an Eindrücken zu bieten vermag.

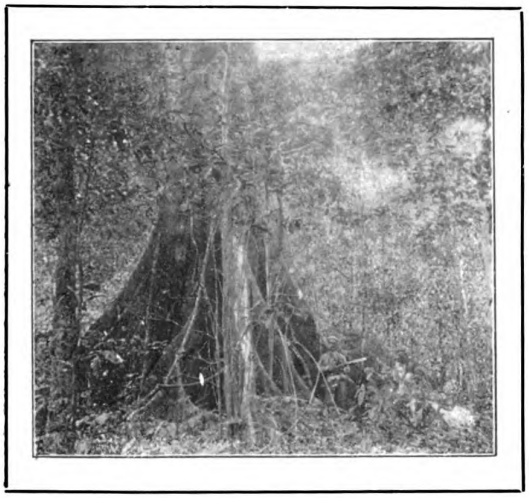
Das war nun das vierte Stockwerk. Aber der rastlos drängende Gestaltungstrieb der tropischen Pflanzenwelt macht damit noch lange nicht Halt. Stehen erst all die Gerüste dicht gefügt beisammen, so beginnt ein Klettern und Klimmen, ein Um-die-Wette-Wachsen zum Licht, an dem sich alles beteiligt, was nur Mittel findet, um sich seinen Platz an der Sonne zu erobern. An allen Stämmen und Zweigen ranken und winden sich die Lianen empor mit einer geradezu überraschenden Kraft des Längenwachstums. Es ist,



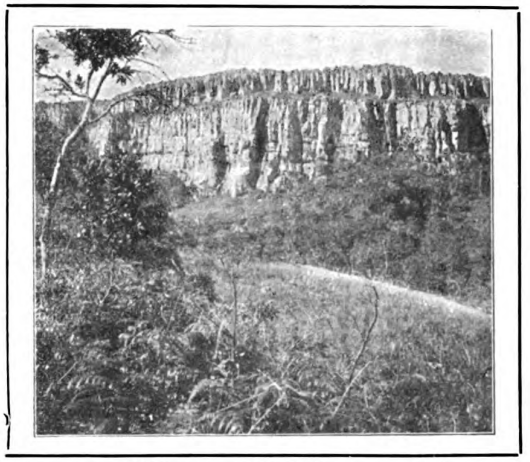
Die „Palma real" (Mauritia vinifera) auf der Überschwemmungssavanne. Im Hintergrund der Cusipalmenwald, der eine Bodenschwelle anzeigt (Nach einer Originalphotographie des Verfassers.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

als ob die Lichtreize wie ein gewaltiger Magnet auf die Organisation der jungen Pflanze wirkten; konzentriert sich doch ihr ganzes Streben auf die Erlangung möglichst langer Triebe, um nur denkbar rasch in die Höhe zu gelangen. So können wir junge Lianen von 30 und 40 m Länge antreffen, deren Stengel noch kaum 1 cm dick ist und auf dieser ganzen Länge nur einige wenige Blätter entwickelt hat. Erst wenn sie ans Licht gelangt sind, beginnen sie, sich reichlich mit Blättern zu bedecken und dann hebt auch das Dickenwachstum und die Verholzung ihrer Achsen an. Andere Pflanzen machen es sich bequemer, lassen sich als Samen von irgendeinem Vogel oder auch durch den Wind in die Kronen der Bäume tragen und richten sich dort als Epiphyten ein. Dies gilt besonders für die Orchideen, viele Piperaceen und Bromeliaceen, ebenso die niederen Kryptogamen, also Moose und Flechten. Ein anderer Teil aber, wie z. B. viele Araceen, ist anspruchsvoller. Kaum haben sie sich oben im Gezweig eingenistet, so fühlen sie sich schon wieder zur Erde herabgezogen und senden in langen Schnüren ihre Wurzeln zum Boden hinab, den Lianen entgegen, die mit deutlicher Hast nach oben streben. Daraus entsteht ein Durcheinander, ein Gewirr, eine Unübersichtlichkeit, die den ersten Eindruck vom Urwald völlig beherrscht. Man denke sich unten ein nahezu undurchdringliches Gemenge von verholzten Achsen, bestehend aus den Vertretern der drei oberen Stockwerke und der großen Gesellschaft, die in den Zwischenräumen auf- und abwärts steigt, Blätter nur an den Hochstauden und den niederen Bäumchen der zweiten Etage, Blüten nur dann und wann an einigen niederen Pflanzen, zuweilen auch aus der Rinde älterer Stämme hervorbrechend, oder in Massen, abgefallen den Boden bedeckend, in den meisten Fällen mit der Unmöglichkeit zu ermitteln, welchem Baum sie angehören, und droben in den Kronen — kaum sichtbar, all das reich entwickelte Laubwerk der Baumkronen und der sie bedeckenden Lianen, ihre Blüten und die phantastischen Blumen der Überpflanzen (Epiphyten), umschwärmt von Abertausenden summender Insekten, deren sanftes Singen wie Glockenton in die Stille der dämmerigen Waldhalle hinabdringt, dann macht man sich ein ungefähres Bild vom Urwald der feucht-heißen Tropenzone. —



Riesenbaum (Ficus)
im Regenwalde mit Bretterwurzeln, die oft noch 20 m weit fußhoch auf dem Waldboden hinlaufen.
Nach einer Naturaufnahme des Verfassers.



Savannenwäldchen im Mittelgebirge von Chiquitos.
Im Vordergrund links erkennt man den Unterwuchs von Adlerfarnen, die in Südamerika in die Tropenformationen eintreten. Nach einer Originalphotographie des Verfassers.

Die beiden mächtigsten Faktoren, welche das Wachstum der Pflanzen beeinflussen, sind Licht und Feuchtigkeit. Nur wo zwischen den Regenzeiten keine längeren Trockenperioden eingeschoben sind, kann sich ein Regenwald herausbilden; er vermag jedoch längs der Flußläufe auch in Gebiete mit weniger gleichmäßig verteilten Niederschlägen vorzudringen.

Trotz der großen Boden- und Luftfeuchtigkeit ist doch die Mehrzahl der Bäume dieser Waldform mit derbledrigen, immergrünen Blättern versehen, wie wir sie sonst als Kennzeichen eines trockenen Klimas betrachten. Aber auch hier haben sie den Schutz einer dicken Oberhaut und einer derben Textur sowohl gegen die sengenden Strahlen der Sonne, als auch gegen die Gewalt der ungestüm niederprasselnden Regengüsse sehr nötig. An vielen Blättern ist eine sogenannte Träufelspitze entwickelt, die das Ablaufen des Regenwassers von der Spreite erleichtert.

Gibt es auch keine bestimmte Zeit für einen allgemeinen Blattwechsel, so kann man doch beobachten, daß die neuen Blätter sich jeweils zu

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Beginn der beiden Hauptregenzeiten entfalten. Der Blattwurf geht dagegen allmählich und ganz unmerklich vor sich. Eine ähnliche Periodizität wie die Belaubung beherrscht auch das Aufblühen der Blüten. Doch ist die Zeit nach Gebieten und verschiedenen Arten sehr verschieden, und es gibt sogar Arten, die nicht nur ein- oder zweimal, sondern mehrmals im Verlauf eines Jahres blühen und ihre Früchte reifen.

Wir müssen uns jetzt der zweiten Frage, den Lichtverhältnissen im Regenwald des Amazonas, zuwenden.

Vergleichen wir das Innere eines tropischen Regenwaldes mit dem unseres heimischen Laubwaldes, so fällt sofort der Unterschied in die Augen. Hier bei uns eine große geschlossene Masse von durchscheinendem Laub, im Regenwald dagegen eine eigenartige Durchbrochenheit, d. h. eine Verteilung der Laubmassen in der Weise, daß überall Licht zwischen ihnen hindurchfallen und entweder von der hellen Baumrinde oder der glänzenden Oberfläche der Blätter zurückgeworfen noch die untersten Lücken des Dickichts erreichen kann. Bei uns im Wald meist überall gleichartig gedämpftes Licht, gleichmäßiger Schatten, im Regenwald dagegen ein Tanzen und Flimmern heller Lichter im tiefen Schatten undurchsichtiger Blätter. Gerade daher kommt die Unübersichtlichkeit des Waldbildes, weil das Auge zu gleicher Zeit Eindrücke von ganz unausgeglichenen Lichtwerten empfängt und sich schwer an beide anpassen kann. Diese unmittelbar sich berührenden Gegensätze tiefen Dunkels und flackernder Lichter treffen wir überall im feuchtheißen brasilianischen Urwald.

So sehr nun das Waldland des Amazonas ein einheitliches Vegetationsgebiet zu sein scheint, so geht diese Vorstellung doch nur auf unsre noch sehr mangelhaften Kenntnisse der einzelnen Formationen zurück. Denn überall wo Forscher ein kleineres Stück des Gebietes genauer untersucht und biologisch sowie floristisch analysiert haben, konnten dieselben wohl unterschiedene Unterabteilungen des Regenwaldes gegeneinander abgrenzen. Auf diese hier näher einzugehen, verbietet aber der Raum. —

Wer wochenlang in diesem düstern Urwald gewandert ist, atmet erleichtert auf, wenn er das freie Grasland der Savanne betritt. Ein offener, weiter Horizont, Luft und Licht erscheinen ihm nun als das schönste Geschenk nach dem auf die Dauer ermüdenden Aufenthalt im Waldesschatten. Freilich müssen wir zu einem solchen Besuch die Trockenzeit wählen; denn während der Regenperiode von Dezember bis April würden wir z. B. in den bolivianischen Tiefebenen von Mojos nur einen uferlosen Wasserspiegel vorfinden. Kaum die Spitzen der Grashalme ragen dann aus der allgemeinen Flut und wie aus grundloser Tiefe schießen die gewaltigen Säulen der schönsten Palme des Landes (Mauritia vinifera) zum regenschweren Himmel empor. Wo aber in der Ferne ein wogender Wald von Cusipalmen (Orbignya phalerata) winkt, da dürfen wir auch das Ufer einer kleinen Bodenschwelle vermuten; an solchen Stellen bildet diese Palme im nordöstlichen Bolivia mit Laubbäumen zusammen ausgedehnte Wälder. Ihre eigentliche Schönheit lernen wir aber nur in der Trockenzeit kennen; denn nicht der Blätterschmuck ist es, der sie auszeichnet, sondern im duftigen Flor ihrer Millionen von bunten Blüten muß man sie gesehen haben, um die Eigenart der Landschaft richtig zu verstehen. Juli und August schütten ihre Farben in reichstem Maße über sie aus. Die ganze Welt prangt dann im entzückendsten Blütenkleid. Als ich die Missionen von Guarayus besuchte, ritten wir 4 Tage durch eine feenhaft geschmückte Parklandschaft, durch einen Blumenwald, überragt von den schlanksten Palmen, wo die riesigsten Baumkronen ein einziges, volles Blütenbukett bildeten und die buntesten Farben sich zum Strauße ballten. Die goldgelben, rosenroten und schneeweißen Tecoma-Arten, die veilchenblaue Jacaranda cuspidifolia, die himmelblauen „Tarumás" (Vitex cymosa) und die brennend purpurroten „Coloradillos" (Physocalymma) hatten ihre Blüten entfaltet und unvergleichlich war die Anmut dieses Blütengartens, wenn die flimmernde Mittagssonne über dem Ganzen lag und die Farben zu einem harmonischen Gemälde verschmolz.

Kaum einige Meilen von den Regenwäldern getrennt, mancherorts sogar mit ihnen abwechselnd, sind diese Mischgehölze eine tropische Waldformation so gut wie jene und doch, wie weit von ihnen verschieden!

Wiederum ganz anders bieten sich uns die Trockenwälder der Monteformation — etwas weiter im Süden — dar. Hier ist es nämlich die beispiellose Dichtigkeit des Unterwuchses, die den Gesamteindruck am stärksten bestimmt, das unentwirrbar verfilzte Gestrüpp dorniger oder stachliger Sträucher, gemischt mit den abenteuerlichen Gestalten der Kandelaberkakteen und ebenso dornigen Zwergpalmen. Hohe Bäume sieht man nur vereinzelt; sie wirken nicht imponierend, sondern lassen eher den Mangel noch deutlicher hervortreten. Von allen Familien herrschen die Bromeliaceen an Zahl weitaus vor. Ihre geschlossene Phalanx steifer mit scharfen Spitzen und dornigen Sägezähnen bewehrter Blattschwerter macht jedes Vordringen in diesen Dickichten beinahe hoffnungslos, und doch — es klingt wie Hohn — hat sie der Reisende, will er nicht verdursten, in dieser wasserlosen Gegend bitter nötig. Denn eine der Pflanzen dieses furchtbaren Stachelbeetes, der sog. „Cardo", sammelt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in ihren Blattscheiden das Regenwasser und bewahrt es viele Wochen, so daß sie oft die einzige Quelle für den halbverschmachteten Wanderer bildet. Aber nicht nur auf dem Boden nehmen die Bromeliaceen den breitesten Raum ein, auch als Epiphyten spielen sie weitaus die wichtigste Rolle. Zahlreiche Arten der Gattung Tillandsia bedecken das Geäst der niederen Bäume; am auffallendsten ist die silbergraue T. streptocarpa mit großen purpurvioletten Blüten und eigenartigen Wickelblättern, mittels deren sie sich klumpenweise zu vielen Hunderten an die Zweige hängt, so daß diese unter der Last der ungebetenen Gäste zuweilen brechen.

Nicht weit von den geschilderten Buschwäldern entfernt, auf den Hügeln der Provinz Chiquitos, treffen wir eine 4. Waldformation, die wieder mit keiner der vorhergehenden Gehölzformen Ähnlichkeit hat. Es sind Savannenwälder, die zum großen Teil aus Leguminosen der Mimoseen-Verwandtschaft mit zartgefiedertem Laub bestehen. Schirmförmige Kronen, welche ihr breites Dach nur wie dünne Schleier über dem lichten, fast lianenfreien Unterholz ausbreiten, sind das hervorstechendste physiognomische Merkmal dieser Wälder. Dazu kommt eine ausgesprochene Periodizität in der Belaubung, welche einen Wechsel der Phasen, ganz analog dem unserer einheimischen Laubwälder hervorbringt. Am auffallendsten charakterisiert sich diese Eigenart durch die wundervolle goldene Herbstfärbung der Blätter, deren Mantel lückenlos über den Berghängen liegt und nur hin und wieder in feuchten Mulden vom Dauergrün üppiger Palmen oder derbblättriger Laubbäume durchsetzt wird. Diese Hügelwälder von Chiquitos schließen sich floristisch aufs engste an die Zentralplateaus von Südbrasilien an und vermitteln trotz ihrer Zugehörigkeit zu den Tropen den Übergang zu den subtropischen Waldformationen.

Wenn wir nun schon unter den reinen Gehölzformationen auf die Entfernung weniger Breitegrade eine so erhebliche Verschiedenheit auch in der äußeren Erscheinung beobachten können, so darf man daraus wohl schließen, daß die Gliederung aller Formationen im tropischen Südamerika eine außerordentliche Höhe erreicht. Und tatsächlich ist das der Fall. Selbst in den scheinbar gleichartigsten Pflanzenverbänden, z. B. dem Regenwald des Amazonasgebietes, wechselt der Anblick, den der Botaniker die Fazies nennt, vom Meeresufer bis zum Rand der Cordillere ungezählte Male und noch hervorstechender werden die Unterschiede in anderen Formationen, besonders den Grasfluren, Steppen, Savannen und Wäldern der Bergländer. In den Cordilleren z. B. erreicht die Individualisierung einzelner Abschnitte eine geradezu fabelhafte Höhe; und sie wird durch die klimatisch völlig verschiedenen Bedingungen am West- und Osthang dieses Riesen-Gebirges noch weiter verstärkt.

Unter diesen Umständen kann man sich nicht leicht ein interessanteres und ergiebigeres Gebiet für pflanzengeographische Forschungen denken, als die Tropen Südamerikas. Man glaube ja nicht, daß die Hauptarbeit hier schon getan sei. Denn das nördliche Mattogrosso und die bolivianischen Teile des Gran Chaco sind — um nur diese zwei Beispiele anzuführen — noch völlige terra incognita. Und solche Gebiete gibt es noch in Menge. Gilt Afrika auch allgemein für den „schwarzen" Continent, so sind doch auch im inneren Südamerika bis heute noch Flecken genug geblieben, die so dunkel sind wie das schwärzeste Afrika und der Erforschung ihrer Natur noch die lockendsten Aufgaben stellen.

Aus dem Leben unserer Waldschnepfe / Von M. Merk

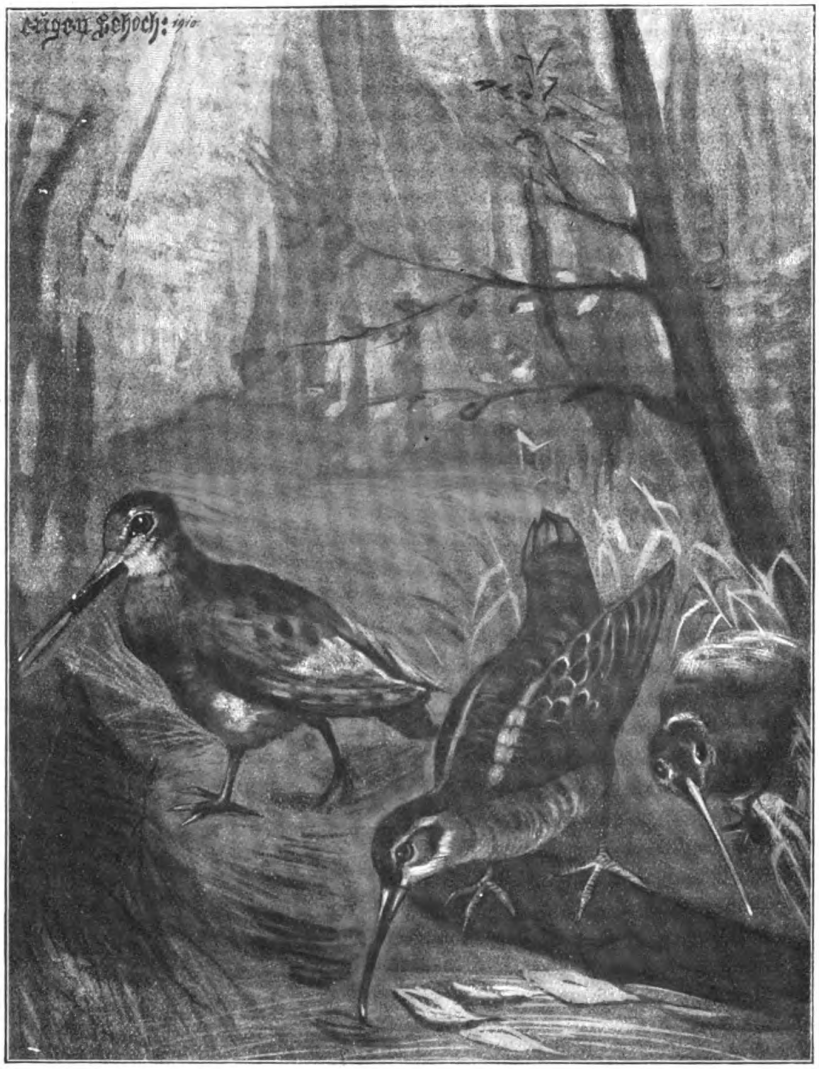
Mit 1 Abbildung

Wenn von der Waldschnepfe (Scolopax rusticola L.) die Rede ist, beginnt auch der Nichtjäger den bekannten Vers herzubeten, in dem es heißt: „Okuli, da kommen sie". Und manchen alten Waldläufer hält es nicht mehr daheim, wenn mit Reminiscere die Schnepfensonntage beginnen. Aber auch für den Nichtjäger ist unser eulenfediger „Vogel mit dem langen Gesicht" ein interessantes Tier, durch seine verborgene Lebensweise mit einem gewissen Nimbus umgeben. Kaum ein deutscher Vogel ist so viel umfabelt worden wie gerade die Schnepfe. Erst die jüngste Zeit hat uns mit ihrer Biologie vertraut gemacht, was wir namentlich den gründlichen Forschungen der beiden Vogelkenner Dr. Hoffmann und A. Bütow-Pyritz zu verdanken haben. Wir sind jetzt belehrt, daß die Schnepfe auf besonderen „Schnepfenstraßen" aus den Mittelmeerländern, aus Persien, Indien, Birma und China in breitester Front unserem Vaterlande zureist. Die im Westen ziehenden Schnepfen sind dabei den östlichen um etwa 15 Tage voraus. Je nach der Witterung umspannt der Schnepfenstrich im Frühjahr durchschnittlich die Zeit von Mitte Februar bis Mitte April. Milde Witterung und den Wanderern entgegenstreichender Wind begünstigen, gegenteilige Umstände verzögern die Reise und unterbrechen sie zuweilen gänzlich. Bei günstiger Witterung streichen die Schnepfen mit allen Anzeichen früh beginnender Balz, kämpfen mit Leidenschaft und Eifersucht ein allerdings höchst harmloses Turnier, lassen ein durchdringendes Puitzen, ein froschartiges Quarren und zuweilen leise murmelnde Töne hören und wer-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den sogar nicht selten noch während der Fahrt von Brutsorgen überrascht. Bei kaltem Wetter streichen die Langschnäbel meist stumm. Oskar Horn, einer unserer beliebtesten Jagdschriftsteller, hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Schnepfe an günstigen Abenden dahergegaukelt

aus Finnland über die Provinzen Preußen, Pommern und Schlesien südwärts, die andere geht von Skandinavien aus nach Süddeutschland, eine dritte über Rügen und Pommern. Die Vereinigung geschieht in Italien und nach dem adriatischen Meere zu. In milden Wintern



Waldschnepfen im abendlichen Auwald. Nach einem Original von Eugen Schoch.

komme wie ein vom Winde getriebenes Blatt, während ihr Flug bei unfreundlicher Witterung dem des Falken gleiche. Der Herbstzug dauert etwa vom Anfang des September bis in die ersten Tage des November, und zwar sind im Herbste die westlichen Reisenden später daran als die östlichen. Eine Straße bringt die Schnepfen

bleiben nicht selten zahlreiche Schnepfen an frostgeschützten Orten bei uns; so wurden im letzten Winter besonders häufig derartige „Lagerschnepfen" allenthalben beobachtet.

An der Schnepfe ist eigentlich alles merkwürdig. Ihr anscheinend so buntes Gefieder besitzt eine vorzügliche Schutzfärbung, so daß der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ruhende Vogel in der niederen Vegetation des Waldbodens ohne Hund höchstens von einem vorzüglich geübten Jäger entdeckt wird, dem die auffallend großen „Seher" den Vogel verraten. Überdies weiß die aufgegangene Schnepfe sehr wohl beim Abstreichen sich zu decken und durch Hakenschlagen und ihren Zickzack-Flug dafür zu sorgen, daß ihr die Schrote nicht wehtun. Die Augen sind nicht vergeblich so weit nach rückwärts gestellt; ihre absonderliche Lage schützt sie vor Verunreinigung bei der Nahrungssuche. Dieser Tätigkeit unseres Vogels ist insbesondere auch ihr „Stecher", der Schnabel, vortrefflich angepaßt. Nach Leydig und Schäff ist der Schnabel mit weicher, nervenreicher Haut bekleidet und enthält zur Vermittelung von Gefühlsempfindungen eine große Anzahl von Tastkörperchen und Nervenapparaten. Zudem kann der vordere Teil des Oberschnabels aufwärts gebogen werden, ohne daß der übrige Schnabel geöffnet wird. Schäff sagt hierüber: „Gewisse Muskeln an der Schnabelbasis drücken die Quadrat- und Gaumenbeine nach vorn und oben gegen die langen Ober- und Zwischenkieferbeine, welche den Oberschnabel bilden. Diese letztgenannten Knochen werden ungefähr in der Mitte ihrer Länge plötzlich dünn und biegsam und geben hier dem Druck nach, so daß die vordere Schnabelhälfte aufwärts gedrängt wird." Mit diesem hervorragenden Tastwerkzeug bohrt die Schnepfe in weichem Moorboden, Schlamm und Kuhdünger nach Würmern und Kerbtieren und schleudert ihre Beute oft mit solcher Heftigkeit heraus, daß sie dabei rückwärts fällt. Dieses Wurmen betätigt der Langschnabel in der Dämmerung und zur Nachtzeit. Tagsüber liegt er meist still, oft in Gesellschaft des Männchens, und es gewährt einen reizenden, wenn auch sehr selten gebotenen Anblick, die beiden Dickköpfe dicht aneinander gekauert zu sehen, die Schnäbel gegenseitig auf den Rücken gedrückt. Die 3—4 Eier sind 4,2—4,5 cm lang und 3—3,8 cm dick. Sie sind schillernd oder blaßrostgelb mit violettgrauen und rostbraunen Flecken, Punkten und Schnörkeln. In den Sammlungen verfärben sie ins Lehmgelbe. Die Brutzeit dauert 18—21 Tage. Die Schnepfe ist eine sehr besorgte Mutter und wird in der Regel während des Brütens vom Männchen nicht verlassen. Werden die Jungen bedroht, so stellt sich der Brutvogel krank, um den Feind irre zu führen. Bei Gefahr werden die Dunenjungen von der Mutter zwischen den Füßen davongetragen, wie schon Altmeister Diezel beobachtet hat. In der Regel macht die Waldschnepfe nur eine Brut im Jahre.

An milden Märzabenden kann man den Balzflug und den Strich des „Vogels mit dem langen Gesicht" beobachten. Linde Luft streicht über den feuchten Wiesengrund hin; schon steht da und dort die nickende Primel, aus den Hecken am Waldrande grüßen die lichten Perigone der Anemonen. Ein heller Schimmer überzieht den Wald, das erste Vorzeichen seiner baldigen Belaubung. „Himmelwärts den Späherblick gerichtet, steh ich lauschend voll Erwartung da." Und mit dem Abendstern kommen sie in Wipfelhöhe daher, puitzend und quarrend, die eifersüchtigen Männchen, mit wehrlosem Stecher aufeinander losfahrend. In stürmischer Balz umgaukeln sie das Weibchen und streichen in sorglosem Leichtsinn dahin, bis die hereinbrechende Dunkelheit dem Minnewerben ein Ende macht und die lose Gesellschaft zum Wurmen im nahen Bruche einfällt. Da mag man gerne den Schuß verhalten, in der frohen Lenznatur, da alles jubelt und sich freut und auch unser Herz froh bewegt wird. Um einen Naturgenuß reicher schreitest du heimwärts, geleitet von der melodischen Strophe der Waldnachtigal, der Singdrossel, die dem Allsieger Frühling ihre Huldigung darbringt.

Der Hummer und sein Fang / Von C. Lund Mit 1 Abbildung

Von allen Krebsarten hat der Hummer für den Haushalt des Menschen die größte Bedeutung. Zwar fehlt er der salzarmen Ostsee gänzlich; in der Nordsee aber und an den atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas haust er in ungezählten Scharen. Da er an felsigen Boden gebunden ist, so kommen von den deutschen Meeresteilen nur die Gewässer Helgolands für seinen Fang in Betracht, obwohl ihn unsere Hochseefischer in einzelnen Exemplaren in ihren Grundschleppnetzen überall in der Nordsee erbeuten.

Der europäische Hummer (Homárus vulgáris) wird selten über 45 cm lang und nicht über fünf Kilo schwer; an den Küsten Neufundlands und Kanadas aber sind wiederholt Stücke bis zu zehn Kilo erbeutet worden, deren Länge freilich auch nicht mehr als 48—50 cm betrug, da bei so alten Tieren nahezu die Hälfte des Gewichtes auf die riesigen Scheren entfällt.

Bekanntlich sind alle weichen Körperteile des Hummers von einer verkalkten Chitinhaut umschlossen, deren starres Gefüge jede Ausdehnung des Körpers unmöglich macht. Soll also der Hummer wachsen, so muß er den Panzer abwerfen, d. h. sich häuten, denn nur während der jedesmaligen Häutung kann sich der Körper strecken. Da nun auch die Fortpflanzung zur Häutung in bestimmter Beziehung steht, so bleibt letztere der wichtigste Vorgang im Leben unsers Krusters. Sie fällt stets in die wärmere Jahres-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zeit, in der das Meer eine Fülle von Nahrung bietet und kündigt sich durch das Weichwerden des unteren Brustpanzerrandes an, aus welchem der Kalk teilweise herausgezogen wird. Bald zerreißt die verbindende Haut zwischen dem Kopfbruststück und dem Hinterleib, so daß auf der Oberseite eine spaltförmige Öffnung entsteht, die sich infolge des zunehmenden Innendruckes so erweitert, daß das Tier mit allen Anhängen herauskann. Mit diesem Innendruck hat es eine eigentümliche Bewandtnis. Er entsteht dadurch, daß der Hummer das nicht in geschlossenen Gefäßen befindliche venöse Blut seiner Gliedmaßen aus diesen herauszieht und in den Rumpf hineintreibt, so daß dieser mehr und mehr anschwellen und die Ränder des Spaltes auseinander treiben muß, während gleichzeitig die Muskeln der Gliedmaßen in sich zusammensinken. Endlich wird die vordere Panzerhälfte nach oben und vorn abgehoben, wobei jedoch die Scheren, Fühler, Füße usw. zunächst noch in den alten Umhüllungen stecken bleiben. Um sie zu befreien, macht das auf der Seite liegende Tier energische, schleudernde Bewegungen. Die größte Mühe verursacht das Durchziehen der mächtigen Klauenmuskeln durch das enge Rohr, das die Schere in ihren oberen Gliedern bildet. Nach einer Messung Herricks müssen sie sich dabei auf fast ein Neuntel ihres früheren Querschnittes zusammenpressen. Das wäre nicht möglich, wenn sie eben nicht — blutleer wären und sich wie Gummistreifen in die Länge ziehen ließen. Erleichtert wird der Durchgang noch dadurch, daß sich auf der Innenseite des zweiten bis vierten Gliedes der Kalk soweit auflöst, daß nur eine etwas dehnbare Membran zurückbleibt, während gleichzeitig eine zwischen der alten Schale und dem Hummerkörper sich bildende Flüssigkeit als Schmiermittel wirkt und die Reibung mindert. So gelingt das scheinbar Unmögliche, die Scheren werden frei. Fast in dem gleichen Moment gelingt es dem Hummer, mit einem letzten kräftigen Ruck auch den Hinterleib aus der Schale zu ziehen, die nunmehr wieder zusammenklappt und die Gestalt des lebenden Tieres vortäuscht.

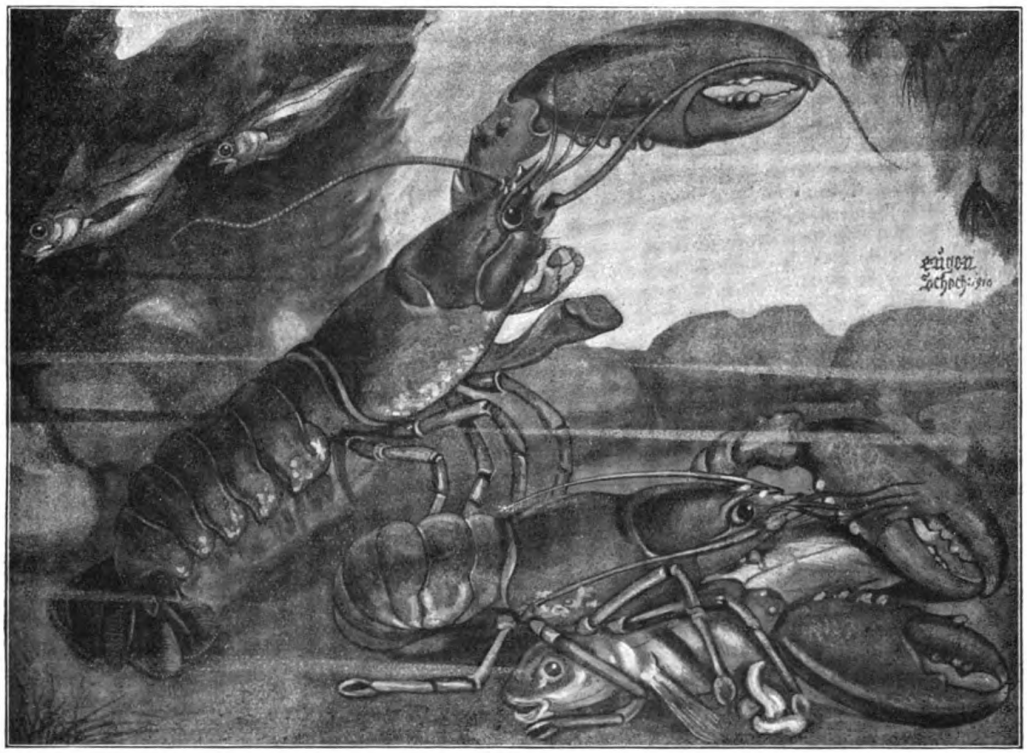
Obwohl der Häutungsprozeß dem Hummer große Anstrengungen kostet, nimmt er bei normalem Verlauf doch weniger Zeit in Anspruch, als man nach der Beschreibung vermuten sollte. Bei ganz jungen Tieren vollzieht er sich fast augenblicklich, bei alten überschreitet er selten die Dauer von 15 Minuten. Nach der Häutung liegt der Hummer zunächst völlig ermattet und hilflos da; bald aber macht er einige unsichere, tappende und tastende Bewegungen, die erkennen lassen, daß er nicht Herr seiner unförmig in die Länge gezerrten Glieder ist. Allmählich wird indes das im Rumpfe zusammengezogene Blut wieder in die Gliedmaßen zurückgetrieben, so daß sie mehr und mehr zu ihrer normalen Gestalt zurückkehren, wobei sie jedoch über die frühere Größe hinauswachsen und wie der ganze Körper an Gewicht zunehmen. Allerdings darf man die Längen- bzw. Größenzunahme des weichen Hummers nicht überschätzen; sie beträgt für ein Stück von 25 cm oder einem Pfunde Gewicht nur etwa zwei Zentimeter, bei älteren noch weniger und ist bei ganz alten Tieren kaum noch festzustellen. Einige Stunden nach der Häutung vermag der Hummer wieder zu kriechen; doch vergehen bis zur völligen Erhärtung des neuen Panzers immerhin zwei bis drei Wochen.

Wie oben angedeutet, steht auch die Fortpflanzung des Hummers zu dem Häutungsprozeß in Beziehung. Zwar ist der Paarungsakt an gefangenen, im Aquarium gehaltenen Exemplaren bisher nicht beobachtet worden, doch hat man in verschiedenen biologischen Anstalten, auch in derjenigen Helgolands, untrügliche Beweise dafür gefunden, daß er unmittelbar nach der Häutung des Weibchens, d. h. solange dieses noch hilflos ist, erfolgen muß.

Das befruchtete Weibchen erzeugt bis zu 40000 Eier, die aus kleinen Öffnungen am Grunde des dritten Beinpaares hervortreten. Bei der Eiablage liegt das Weibchen auf dem Rücken mit einwärts gekrümmtem Schwanze, so daß die untere Körperseite eine Mulde bildet, welche die austretenden Eier auffangen und vor dem Fortschwimmen bewahren muß. Gleichzeitig mit den Eiern wird ein im Wasser allmählich erstarrendes Sekret abgesondert, durch das die Eier zwischen den zahlreichen Anhängen des Hinterleibes befestigt werden, so daß sie das Weibchen mit sich herumtragen kann. Die ständige Bewegung der Anhänge sichert den Eiern eine ununterbrochene Zufuhr frischen, sauerstoffhaltigen Wassers, die für die Entwicklung der Embryonen unerläßlich ist. Trotzdem vergehen immerhin 11—12 Monate, bevor die Eier ausgereift sind. Während dieser Zeit muß die Häutung des Weibchens unterbleiben, weil mit dem alten Panzer die ganze Nachkommenschaft preisgegeben werden würde. Nach den Beobachtungen der Helgoländer und norwegischen Fischer gehen trächtige Weibchen seltener als andere Hummer an den Köder der Fangkörbe, so daß sie auch in verhältnismäßig geringer Zahl gefangen werden. Vielleicht macht die Sorge um die Nachkommenschaft sie vorsichtiger; jedenfalls ist dies Verhalten für die Erhaltung der Art nicht ohne Bedeutung. Wichtiger aber ist noch ein anderer Umstand. Die Reife der Eier eines Weibchens erfolgt nur annähernd zur gleichen Zeit. Es vergeht stets mindestens eine volle Woche, bevor alle Jungen zum Ausschlüpfen gelangen. Da aber während dieser Zeit die Mutter ihren Aufenthalt auf dem Grunde vielfach ändert, so müssen die ausschlüpfenden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Larven über ein größeres Gebiet verbreitet werden, was für ihre Erhaltung von wesentlicher Bedeutung ist. Sie haben anfangs mit ihren Eltern kaum Ähnlichkeit, machen wiederholte Häutungen durch und schwimmen in den oberen Wasserschichten frei umher, wo sie durch ihre lebhaft rötliche oder bläuliche Färbung auffallen und leicht Raubfische anlocken. Je weniger dicht nun ihre Scharen sind, desto geringer wird die Zahl der Opfer sein, die den Verfolgern zur Beute fällt. Erst nach einer Reihe von Häutungen nehmen die Larven die Gestalt der Eltern an. Ist



Hummern. Das eine Tier hat eine Scheere „abgeschüttelt". Nach einer Originalzeichnung von Eugen Schoch

das aber geschehen, so sind sie reif für das Leben auf dem Grunde, wo sie unter Steinen, zwischen Tangbüscheln und in ähnlichen Verstecken Aufenthalt nehmen, ohne sich in das freie Wasser hinaus zu wagen. Am Ende des zweiten Sommers erreichen sie eine Länge von 6—7 cm; fortpflanzungsfähig aber werden sie erst im Alter von 6—7 Jahren, wenn sie eine Länge von 25 cm und ein Gewicht von annähernd einem Pfunde erreicht haben. Wie hoch sie ihr Alter überhaupt zu bringen vermögen, hat bisher nicht festgestellt werden können.

Unter gefangenen Hummern findet man häufig Exemplare, denen eine Schere oder ein sonstiges Glied fehlt. Derartige Verluste gehen aus einer eigentümlichen Fähigkeit der Tiere hervor. Sie vermögen nämlich in Fällen, wo ihnen Gefahr droht, einzelne Körperteile ohne jeden Blutverlust fast augenblicklich abzuwerfen, sich also selbst zu verstümmeln. Packt man einen im Aquarium oder einem sonstigen Bassin bereits gehetzten Hummer plötzlich bei einem Beine oder einer Schere, so wird man das erfaßte Glied in den meisten Fällen in der Hand behalten, während das Tier selbst nach dessen Preisgabe entflieht. So ist diese Fähigkeit der Selbstverstümmelung ein treffliches Mittel zur Rettung, das der Hummer um so unbedenklicher anwendet, als sein Wohlbefinden unter dem Verlust nicht direkt leidet und das preisgegebene Glied bei der nächsten Häutung wieder ersetzt wird.

Wo immer der Hummer vorkommt, wird sein Fang mit Eifer betrieben. Man verfährt bei der Fischerei in den verschiedenen Ländern nach ziemlich übereinstimmenden Methoden. Die Helgoländer unterscheiden zwei Fangzeiten, von denen die Frühjahrsperiode eine wesentlich größere Ausbeute als die Herbstsaison zu liefern pflegt. Von Mitte Juli bis Mitte September besteht eine durch Polizeivorschriften geregelte Schonzeit, und während der Wintermonate (Dezember bis März) ruht der Fang ebenfalls, weil dann die niedrige Temperatur des Wassers die Lebensfunktionen des Hummers derartig herabstimmt, daß er den Köder

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nicht annimmt, also auch nicht in die Fanggeschirre geht. Aber auch während der eigentlichen Fangperioden im Frühjahr und Herbst wird die Fischerei durch Stürme nicht selten längere Zeit gestört oder völlig unterbrochen; außerdem haben die Fischer bei plötzlich einsetzendem Unwetter oft den Verlust ihrer Fanggeräte zu beklagen.

Als Hauptfanggerät dient der Hummerkorb oder „Tiner"; daneben kommt auch die „Glippe" zur Verwendung. Der „Tiner" ist nach Art der Aalkörbe aus Stäben, Reifen und Drahtgeflecht konstruiert und erinnert seinem äußeren Aussehen nach an ein Vogelbauer. Zur Beschwerung ist in seinen Boden ein Stein oder eine Zementschicht eingelassen. Eine runde Öffnung mit einwärts zusammenlaufenden Stäben gestattet dem Hummer den leichten Eintritt, macht aber das Wiederentkommen unmöglich. Als Köder wird in der Regel ein zerschnittener Dorsch oder sonstiger minderwertige Fisch benutzt.

Es gibt Fischer, die während der Hauptfangzeit im Frühjahr täglich 70—100 Körbe aussetzen, und die Gesamtzahl der rings um die Insel Helgoland gesetzten Fanggeschirre kann dann auf 4500 ansteigen. Im Herbste dagegen wird mit kaum mehr als der Hälfte gefischt. Das Aussetzen der Tiner erfolgt stets am Tage von einem mit zwei Personen bemannten Boote aus. Während der eine das Boot führt, läßt der andere die Körbe in Abständen von 15—20 m ins Wasser gleiten. An jedem Korbe ist ein dünnes Tau, das als „Simm" bezeichnet und durch Korkscheiben schwimmend erhalten wird, befestigt. Der Simm endigt in einer kleinen bewimpelten Boje, die das Wiederauffinden der Körbe ermöglicht. Nachdem sie eine Nacht gestanden haben, werden sie entleert und mit einem frischen Köder versehen. Nicht jeder Korb liefert eine Beute; auch in der günstigsten Zeit rechnet der Helgoländer einen Fang von 35—40 Hummern auf 100 Körbe als ein befriedigendes Tagesergebnis.

Das zweite Fanggerät, die „Glippe" gelangt besonders im Herbste zur Verwendung. Sie besteht aus einem Netzbeutel, der an einem eisernen Reifen von 50 cm Durchmesser hängt und mittels einer Leine in die See gelassen wird. In der Mitte des Reifens wird durch Drähte der Köderfisch befestigt, so daß er beim Aufstoßen des Reifens auf den Grund in der Mitte des Netzes liegt. Von Zeit zu Zeit zieht der Fischer mit einem kurzen Ruck an der Leine, damit der etwa nagende Hummer in den Netzbeutel fällt, der dann schnell heraufgeholt werden muß. Ein mit zwei Mann besetztes Boot kann mit 10—12 Glippen gleichzeitig arbeiten und in glücklichen Fällen bis zu 40 oder 50 Hummern an einem Tage erbeuten.

Der Jahresertrag der Helgoländer Hummerfischerei ist ein schwankender. Er beziffert sich durchschnittlich auf 50—60000 Stück, von denen die meisten $^3/_4$—$1^1/_2$ Pfund wiegen, so daß die Zahl der Pfunde keinesfalls über die Stückzahl erheblich hinausgeht. In diesen Ziffern sind allerdings diejenigen Hummern nicht eingerechnet, die von den Grundschleppnetzen der Segelfischer in der weiteren Umgebung der Insel gefangen werden. Ihre Zahl ist indes nicht sehr erheblich, da es sich meistens um versprengte oder verirrte Exemplare handelt.

Da die erbeuteten Hummern, um allzugroßen Preisschwankungen vorzubeugen, erst nach und nach in den Handel gebracht werden, so werden sie von den Fischern zunächst in schwimmende Kästen, deren durchlöcherte Wände dem Seewasser ungehinderten Ein- und Austritt gestatten, getan und sorgfältig gefüttert. So lassen sie sich monatelang erhalten. Damit sie sich jedoch nicht gegenseitig verletzen oder zur Selbstverstümmelung treiben, werden ihnen die gefährlichen Scheren mit geteerten Schnüren gefesselt. Trotzdem müssen die Bestände genau überwacht werden, damit vor der Häutung stehende Exemplare rechtzeitig von den Genossen getrennt werden können. Versäumt der Fischer diese Isolierung, so hat er bald fühlbare Verluste zu beklagen.

Der Preis für lebende Hummern stellt sich in Helgoland selbst je nach der Nachfrage auf 1,20—1,60 M. pro Pfund; auf den Fischmärkten des Inlandes ist er natürlich erheblich höher. Etwa der vierte Teil des Frühjahrsfanges verbleibt auf der Insel selbst zum Konsum für die Fremden und die Badegäste; 10—12000 Pfund werden in Postpaketen direkt ins Inland verschickt. In den Rest teilen sich die verschiedenen Nordseebäder von Borkum bis Sylt, sowie die Fischmärkte Geestemünde, Cuxhaven und Hamburg-Altona, die allerdings den größeren Teil ihres Bedarfes in Norwegen decken müssen.

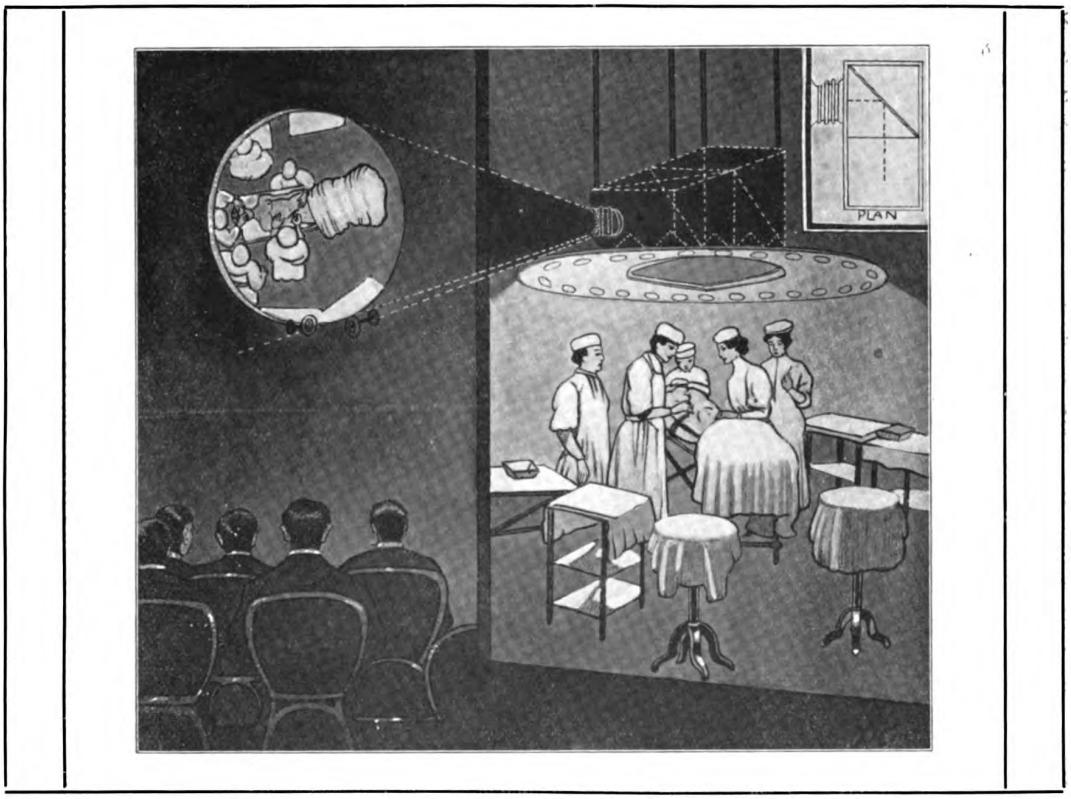
Der Projektionsapparat im Dienste der Chirurgie

Mit 1 Abbildung

Eine originelle Anwendung des Projektionsapparates im anatomischen Lehrsaal bürgert sich jetzt an den amerikanischen Universitäten ein. Die Operationssäle der Kliniken sind verschiedentlich nach dem Muster des St. Gregory-Spitals zu Neuyork vollständig von dem Auditorium getrennt, eine nicht geringe Annehmlichkeit für die Patienten, außerdem eine Maßregel von großer Bedeutung angesichts der Schädlichkeit des Staubes für alle operativen Eingriffe. Das Bild der Operation wird mittels eines Spiegel-Projektionsapparates durch eine Öffnung in der Mauer des Operationssaales in den benachbarten Lehrsaal derart projiziert, wie auf unserer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abbildung ersichtlich. Diese Methode hat noch den Vorteil, dem Auditorium das Bild der Vorgänge viel instruktiver, nach Bedarf auch vergrößert, bis in die feinsten Einzelheiten vorzuführen, ohne daß der Operateur und seine Assistenten gerade in wichtigen Momenten den Patienten verdecken. Zweifelsohne wird dieser sog. Duncansche Projektionsapparat auch an unseren Universitäten bald Eingang finden.



Grundeinsichten der Himmelskunde in allgemeinverständlicher Darstellung / Von Prof. Dr. Max Schneidewin

Hinsichtlich der Art der Ausführungen, die ich im folgenden zu geben gedenke, muß ich einige dringliche Bemerkungen vorausschicken. Zunächst sind sie natürlich nicht für wissenschaftlich gebildete Astronomen gedacht. Ebensowenig für solche Liebhaber der Astronomie, die mit ausgesprochenem Talent für geometrische Raumphantasie über die stillen Voraussetzungen aller ihrer besonderen Beschäftigung mit den Himmelserscheinungen sogleich hinwegspringen zu den Objekten, die sie gerade fesseln, welche aber, wenn sie wollen, sich auch einmal über jene Voraussetzungen ausdrücklich klar zu werden die spezifische Begabung haben. Dagegen gibt es ein sehr großes Publikum — oder vielmehr die überwältigende Größe und Einzigart des Gegenstandes bringt es in Wahrheit für alle denkenden Menschen so mit sich —, welches für die Ergebnisse der Himmelserforschung den lebendigsten Sinn hat, aber sich nur angewöhnt hat, die großen wie geschichtliche Daten, in ihrer Tatsächlichkeit nachzusprechen, ohne sich aber der Gründe, wie man so etwas wissen kann, bewußt zu werden. Weil die Voraussetzungen der Astronomen eintreffen, so müssen sie doch wohl, wie dieses große Publikum in der Tat mit ziemlich berechtigter Sicherheit im stillen folgert — obgleich rein logischerweise dieselben Wirkungen auch auf verschiedene Ursachen, dieselben Folgen auf verschiedene Gründe zurückgehen können —, auf den richtigen Annahmen beruhen. In der Tat ist die immer wieder, unabhängig voneinander, eintretende Bestätigung der Annahme durch die im voraus bestimmte Beobachtung von einem ungeheuren Wahrscheinlichkeitsgewicht für die Richtigkeit der Prämisse wie jeder in Gedanken an die geringe Wahrscheinlichkeit rein zufällig eintretender Ereignisse überschlagen kann. (Wirft jemand mit einem Würfel 10mal hintereinander 6, so ist die Wahrscheinlichkeit, das gerade von jetzt an richtig vorauszusagen, oder die Wette zu gewinnen, nur $^1/_6$.) Aber dieser wohlbe-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gründete gute Glaube an die Astronomen, bei denen auch der Gedanke an einen Willen zur Täuschung ganz ausgeschlossen ist, kann doch einer sachlichen eigenen Einsicht in die Grundlagen ihres Wissens nicht gleich gestellt werden, ja, man kann Anwandlungen haben, in denen man ihn verdrießlich einen „Köhlerglauben an die Wissenschaft" nennen möchte. Denn bei sehr vielen Gebildeten ist die eigene Einsicht in die Gründe der astronomischen Erkenntnisse, die man sich äußerlich aneignet, in der Tat sehr gering. Auf die unaufdringliche, in Suggerierung eines sachlichen Interesses an der Statistik des Erkenntnisgrades in dieser großen Beziehung oft getane Frage, auf welche sachlichen Gründe hin man an die tägliche und die jährliche Bewegung der Erde glaube, habe ich fast immer das Eingeständnis der Ahnungslosigkeit zur Antwort bekommen. Und doch ist diese doppelte Abweichung vom Augenschein eine auch in sich selbst so ungeheure Behauptung — daß in allem Ernst in jeder Sekunde der Standort, auf dem wir stehen, mit größerer Schnelligkeit als eine fliegende Kanonenkugel sich von West nach Ost bewege und gar der ganze Erdkörper in jeder Sekunde um ca. 28 Kilometer im Raum von West nach Ost weiterfliege —, daß man doch nach ganz zwingenden, unmittelbar zutreffenden Gründen für eine Aufstellung fragen möchte, deren Paradoxie für den natürlichen Menschensinn man doch empfinden sollte, sobald man aus dem üblichen Nachsprechen heraus sich einmal ganz aufrichtig in die Sache hineindächte.

Nun liegt die Sache freilich oft so, daß man sich mit dem durch die Erfahrung sich bewahrheitenden Wissen anderer beruhigt, indem man sich sagt, daß man doch nicht selbst alles zu begreifen brauche, sondern sich das fremde Wissen mechanisch zunutze mache. Z. B. wenn man seine Uhr aufzieht, ohne zu wissen, was man eigentlich damit tut, oder auf der Eisenbahn fährt ohne eine Ahnung von der Konstruktion der Lokomotive, oder wenn man sein Geld ausgibt, ohne sich den Gedankenprozeß klar gemacht zu haben, durch welchen das Geld die reale Kraft einer Gegenleistung bekommt. Aber es ist doch ein anderes, ob man sich auf Menschen verläßt, die doch verstehen müssen, was sie selbst machen können, oder ob man die Natur selbst so wie es andere Menschen von ihr behaupten, hinnimmt, die doch über aller Menschen Zutun hinweg so ist wie sie ist. Handelt es sich um tiefe Geheimnisse, die nur ganz wenigen Auserwählten zugänglich sind, so muß man wohl oder übel sich wohl an deren Autorität genügen lassen. Aber, wenn einem nun versichert wird, wie ich das hiermit tue, daß man ganz einfache und wohlverständliche Dinge sich auch persönlich klar zu machen versäumt, so sollte man sehr bereit sein, dieses Versäumnis nachzuholen. Das Etwas-machen-können ist ein sicherer Beweis, daß man etwas beherrscht, und da mag es genügen, daß es andere gibt, die diese Probe vollziehen, aber was in der Natur vorgeht, kann niemand machen, z. B. das Schlagen seines eigenen Herzens oder die Handlung des eigenen Denkens: da liegt doch für alle ein gleiches Geheimnis vor, welches alle anlocken muß, darein einzudringen zu suchen.

Diese Vorbemerkungen vorausgeschickt, möchte ich nun einmal einige wichtige Punkte, die ich sogar unter dem gemeinsamen Begriff der astronomischen Grundeinsichten zusammenfassen möchte, für die Naturfreunde feststellen, die fühlen, daß sie in diesen einfachsten Dingen etwas nachholen müssen, die dann aber auch allen astronomischen Mitteilungen mit viel größerem Verständnis gegenüberstehen werden. Als erste solche Frage möchte ich beantworten:

1. Weshalb muß uns der Himmel als eine hohle Halbkugelschale erscheinen?

Der Raum an sich muß doch als unendlich vorgestellt werden, d. h. nicht in einem Widerspruch als vollendete Unendlichkeit, sondern deshalb, weil jede ihm einmal in Gedanken gegebene Begrenzung als in Wirklichkeit unmöglich vom Verstande, dem Gesetzgeber der Natur, erkannt wird. Der Raum ist also als unendlich nicht „gegeben", sondern wird es durch einen in Gedanken möglichen, wie Kant sagt, „progressus in infinitum". Als unendlich kann er aber keine bestimmte Form haben. Warum sind wir gezwungen, dasjenige von ihm, das in unsere Wahrnehmung tritt, als eine hohle Kugelschale anzuschauen, warum sehen wir uns nicht, um die nächstliegende andere Möglichkeit zu nennen, als von einem Kubus umgeben? Weil kein Grund vorliegt, daß wir nach irgendeiner Richtung näher oder weiter blicken können als nach jeder anderen. Der geometrische Ort aller Punkte nun aber, die oberhalb unser im freien Raum gleich weit von uns entfernt sind, ist eben die Schale einer Hohlkugel, deren Radien alle in unserem Auge zusammen- und von uns gleich weit in die Unendlichkeit laufen. Warum aber sehen wir den bewölkten Himmel gleichfalls als eine Hohlkugel, während wir uns doch sagen müssen, daß die Wolken über uns sehr verschieden weit — oder hier lieber gesagt nahe — von uns entfernt sein können und oft sind? In diesem Falle liegt in der Tat keine Kugelform für uns vor, wie wir oft bei schärferem Zusehen auch feststellen können: wenn wir sehen, daß ziehendes Gewölk vor einem weiteren Hintergrunde anderer Wolken sich befindet. Der für astronomische Beobachtungen in Betracht kommende Himmel muß aber immer ein freier Himmel sein, der aus dem angegebenen Grunde als hohle Kugelschale erscheinen muß. Den bewölkten Himmel sehen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wir also nur aus Gewohnheit gleichfalls als kugelförmig an und können durch Nachdenken und bei schärferem Hinsehen uns sehr wohl von dieser Illusion befreien und oft verschiedene, hintereinander liegende Teile von Kugelschalen verschieden großen Halbmessers feststellen.

2. Alle Stellungsveränderungen der Sterne am Himmel müssen uns als Kreislinien erscheinen, brauchen aber an sich nicht solche zu sein.

Wie jeder Punkt der Erde durch seine geographische Breite (nächste rechtwinklig auftoßende Entfernung nach Norden oder Süden vom Äquator) und Länge (ebensolche Entfernnung von einem hier nicht durch die Natur gegebenen, sondern durch menschliche Übereinkunft zu wählenden größten Längenkreis, der durch beide Pole läuft) eindeutig, also von jedem anderen unterscheidbar, bestimmt wurde, so jeder Punkt am Himmel durch uranogeographische Breite („Deklination") und Länge („Rektaszension"). Hat ein Stern seinen himmlischen Ort von einer Beobachtung zu einer anderen verändert, so hat er für das menschliche Auge die Linie von dem ersten zum zweiten als eine Kreislinie zurückgelegt. Diese Notwendigkeit für die menschliche Beobachtung präjudiziert aber nicht, daß seine wirkliche Bewegung auch kreislinig gewesen sein müßte. Mag sie geradlinig (oder in Zickzacklinien, was aber für die Bewegung eines der Willkür entbehrenden, dem Zwang einer Notwendigkeit unterworfenen Naturkörpers von vornherein ganz unglaublich ist) oder in irgendeiner Kurve verlaufen sein, für unsere unvermeidliche Projektion an unser Kugelgewölbe muß sie als das Stück eines Kreisbogens erscheinen. Die Fixsterne, die uns gegeneinander unveränderlich zu stehen scheinen (obgleich das für lange Zeiten auch nicht mehr zutrifft), vollenden alle in einem Tage einen vollen wirklichen Kreis um die Himmelsachse. Aber Sonne, Mond und die Planeten kommen uns in einem einzigen Tage ein wenig näher oder ferner, so daß der scheinbare Kreisbogen ihre Stellungsveränderung in Wahrheit nicht von der Spitze eines gleich langen Radius beschrieben ist; unabhängig von der allen Sternen gemeinsamen täglichen Bewegung um die Himmelsachse haben sie ja auch noch ihre Eigenbewegung von Westen gegen Osten. Daß diese in Wahrheit eine elliptische ist, wissen wir historisch durch das erste Keplersche Gesetz. Daß sie nicht kreisförmig sein kann, erkennen wir aber in eigener Einsicht aus der Verschiedenheit der Größe des scheinbaren Durchmessers dieser Gestirne, die sich bei genauer instrumentaler Messung ergibt und von Kepler auch für den Prospekt von der Sonne aus umgerechnet ist, woraus eben er den elliptischen Charakter dieser Bahnen folgert. Die unmittelbaren Daten der Stellungsbeobachtung können von uns aber immer nur auf Kreisbögen am scheinbaren Himmel bezogen werden.

3. Welt und Weltraum. Dessen Erfüllung und Temperatur.

Die „Welt", das physische Weltall, ist an sich selbst eigentlich unendlicher eisiger Raum, den wir hypothetisch, zur Erklärung der Fortpflanzung des Lichtes, uns mit „Ätheratomen" erfüllt denken. Die „Welten" sind nur verhältnismäßig verschwindende körperliche Inseln in diesem unendlichen Ozean. Dennoch ist es sprachlich durchaus gerechtfertigt, wenn wir diese als je eine „Welt" auszeichnen, für uns unsere Erde natürlich allen weit voran. Denn diese Welten sind es allein, die die Erscheinung einer Welt von innerer Bedeutung ermöglichen, die Erde durch das organische Leben auf ihrer Oberfläche und zuhöchst durch das Menschenleben mit seiner inneren Unendlichkeit der Individuen und ihrer mannigfaltigen Gemeinschaften. Ob auch die Aufgabe, die Wirkungsweise des Gesetzes der Schwere begreiflich zu machen, zu der Hypothese der Ätheratome führt, wie manche es für notwendig halten, hängt davon ab, ob man die sogenannte actio in distans, Wirkung in die Ferne, für undenkbar hält oder nicht. Man sagt: Wie kann ein Körper wirken, wo er nicht ist? Wenn aber die Tatsache gegeben ist, so muß sie wohl möglich sein, einerlei ob wir sie verstehen können oder nicht. Daß die Ätheratome sollten auch anziehend, zumal mit überlegener Gewalt auf die unendlich überlegene wägbare Masse von Planetenkugeln, wirken können, will mir nicht einleuchten. Oder sollten sie, um der Schwungkraft entgegenzuwirken, diese Kugeln von der anderen Seite umfassen und wie einen Stein im Schleudernetz halten? Auch eine unmögliche Vorstellung; Newton hat die Gravitation auch ganz unbeirrt von der Schwierigkeit der actio in distans in der Schlußweise ab esse ad posse, von der Wirklichkeit auf die Möglichkeit, angenommen. Wenn ein Körper zur Erde fällt, haben wir uns ja auch nie den Kopf zerbrochen, ob dabei etwa Vermittlung der Anziehung der festen Erde durch Luftgas- und Ätheratome zwischen dem Erdboden und dem Körper nötig sein sollte, würden das sogar viel weniger begreifen als das etwaige Nichtfallen des Körpers, das uns wie ein Wunder anmuten würde.

Woher können wir übrigens die vorhin erwähnte Eisigkeit des Weltraums wissen? Denn, daß wir die Behauptung einmal aufgefangen haben, würde ja kein Wissen sein. Gewesen sind wir ja nie im Weltraum — oder vielmehr wir fliegen ja in jeder Sekunde ungefähr 28 Kilometer weiter in ihn hinein, aber immer in dem Mantel der Lufthülle unserer Erde vor seiner

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

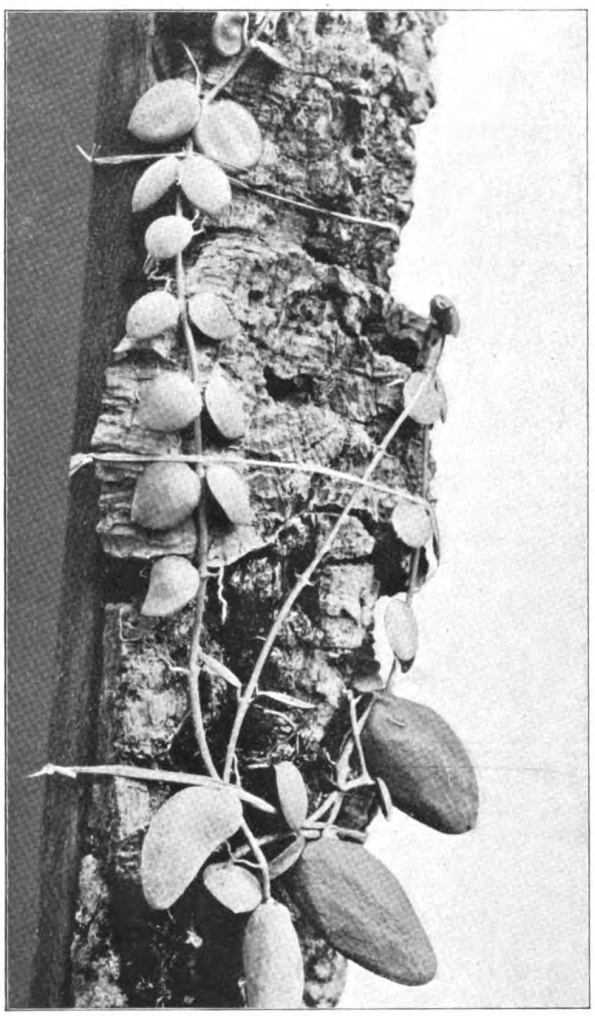
Temperatur abgesperrt und geschützt. Natürlich können wir diese Eisigkeit nur wissen durch Schlüsse aus Beobachtungen, die wir in unserer Lufthülle machen können. Gleichwie wir uns von der inneren Temperatur der Erdkugel eine Vorstellung bilden durch die Beobachtung der regelmäßigen Zunahme der Temperatur, die bergmännisches Eindringen in den Erdkörper bei je einer Einheit der Entfernung von der Oberfläche der Erde anstellt, woraus es dann für die nicht mehr erbohrbaren Tiefen durch Multiplikation die Grad-Zahl auffindet, so kann nur die Beobachtung der mittleren Abnahme der Temperatur bei Bergsteigen oder der Erhebung im Luftballon einen Schluß zulassen, wie die Temperatur sich gestalten muß in Höhen, die wir nicht mehr erreichen können. Ins Unendliche kann das aber nicht fortgehen, weil kein Grund vorliegt, weshalb verschiedene Teile des Weltraums, wo die Nachbarschaft eines Planeten aufhört, ihren Einfluß zu üben, von verschiedener Temperatur sein sollten.

Fortsetzung folgt.

Die Urnenpflanze (Dischidia)

Mit 1 Abbildung

Eine der eigenartigsten zu den Epiphyten der Tropen gehörende Pflanze, die man neuerer Zeit häufig in Gewächshäusern zu sehen bekommt, ist Dischidia Rafflesiana mit ihren zweierlei von den dünnen kletternden Stengeln ausgehenden Blättern. Die einen gleichen ganz gewöhnlichen Laubblättern, sind oval, flach ausgebreitet und fleischig, die anderen haben die Gestalt von Taschen oder Urnen. Diese Urnenblätter sind nichts anderes als metamorphosierte Laubblätter, deren zurückgerollte Ränder miteinander verwachsen sind, wodurch sich diese urnenförmige Gestalt erklärt. Knapp neben jener Stelle, wo die Blätter aus dem Stengel entspringen, unterblieb die Verwachsung und dort zeigt sich ein Eingang in die Urne in Form eines von den umgebogenen Rändern der Blattbasis wie von einem Wulst umgebenen Loches. Jede dieser Urnen beherbergt eine kräftige Luftwurzel, die durch die Mündung in die Urne hineinwächst, sich in derselben vielfach verzweigt und mit ihren Verästelungen der Innenwand anschmiegt. Diese Wurzeln sind im Innern der Urnenblätter in der Periode der Dürre ganz wunderbar gegen die Vertrocknung geschützt.



Dischidia Rafflesiana, die ihre Wurzeln durch die Blätter schützt.

Das Bild zeigt die an dem Stamm emporkletternde Scheinschmarotzerin mit ihren eigentümlichen Blättern.

Aber dies ist wohl nicht der einzige Vorteil, der durch diese Vorrichtung erreicht werden soll. Da sich an der Innenwand der Höhlung Spaltöffnungen befinden, welche andeuten, daß hier eine lebhafte Transpiration stattfindet, kann die Möglichkeit nicht in Abrede gestellt werden, daß die Wurzeln in den Urnen den Wasserdampf kondensieren und das kondensierte Wasser wieder dem Stamm zuführen. Jene Urnen, deren Mündung nach aufwärts gerichtet ist, werden bei eintretendem Regen mit mehr oder weniger Wasser gefüllt. Infolgedessen bilden sie einen ausgezeichneten Speicher für atmosphärisches Wasser, das von den Wurzeln geschöpft und auf kürzestem Wege dem Stengel und den flachen Laubblättern einverleibt werden kann. Mit dem Regenwasser, das über die Rinde der Bäume herabfließt und diese abspült, gelangen in die Urnen auch häufig erdige Teile und verweste organische Reste. In diesem Falle können von den Wurzeln auch unorganische und organische im Wasser gelöste Nährstoffe aufgenommen werden, und da man in solchen Blättern auch die Spuren zersetzter Insekten fand, so liegt es nahe anzunehmen, daß dergleichen Tiere bisweilen in den Innenraum schlüpfen, keinen Ausgang finden, im Wasser ertrinken und in Verwesung übergehen, ähnlich wie die Insekten, die in den Schlauchblättern von Sarracenia, Darlingtonia, Cephalotus und Nepenthes ihren Tod finden. Aus dem allen geht aber hervor, daß diese seltsamen Urnenblätter zwar sehr verschiedene Vorteile bieten können, daß sie aber stets mit der Aufnahme von Wasser durch die vom Stamm ausgehenden Luftwurzeln in Beziehungen stehen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kunstformen der Kammerlinge / Von R. H. Francé

Mit einer Kunsttafel

Unter den vielfachen Liebhabereien, denen sich der Naturfreund hingeben kann, ist eine, seltsamerweise von der deutschen Naturliebe noch fast kaum erfaßt worden, trotzdem gerade sie mit Genüssen winkt, die nie mit Worten beschrieben, sondern höchstens im Abglanz eines Bildes wiedergegeben werden können. Ihnen zuliebe bieten wir der Naturgemeinde das beiliegende Kunstblatt, von dem wir uns versprechen, daß es auch mehr als Worte es vermögen, Propaganda macht für das Studium der Foraminiferen, die darauf abgebildet sind, namentlich wenn wir hinzusetzen, daß diese einfachsten Tierchen auf das Leichteste zu finden und in angenehmer und müheloser Art zu beobachten sind.

Der Lehrer hat sie jeden Augenblick zur Hand, da er die Schreibkreide zur Hand nimmt, der Naturfreund begegnet ihnen auf jedem Ausflug, der ihn über marine Ablagerungen führt, wie sie ja den Boden eines großen Teiles von Deutschland bedecken. Am Meeresstrand mengen sie sich in den Sand oft so zahlreich, daß z. B. an vielen Orten der Küste des mittelländischen Meeres mehr als die Hälfte des Sandes aus ihnen besteht. An diesen Orten kann man sie auch ohne weiteres beobachten, aus den Mergeln und Tonerden, welche die schönsten ihrer Art beherbergen muß man sie erst herausschlämmen. Leichter sind sie schon aus der Schreibkreide zu präparieren, denn es genügt mit einer feinen Bürste ein wenig Kreide in ein Uhrglas mit Nelkenöl oder Benzol zu stäuben, daß man einigemal vorsichtig umrührt, um dann in dem feinen Niederschlag neben vielen Bruchstücken auch prächtig erhaltene Foraminiferen zu Gesicht zu bekommen. Besonders dankbare Objekte bietet dem Naturfreund zu marinen Studien im Binnenland ein neuer noch ungebrauchter Badeschwamm, den die erfahrene Hausfrau ohnedies noch einmal vom Sande durch Ausklopfen befreit, bevor sie ihn in Verwendung nimmt.

Dieser Sand entpuppt sich schon unter der Lupe als eine Versammlung der allerzierlichsten Gehäuse und Freude über Freude erschließt sich dem staunenden Blick, wenn man sich in diese Formenwelt mit einem Mikroskop bei ganz schwacher (100—200facher) Vergrößerung auf dunklem Hintergrunde so wie es unsere Tafel weist, versenkt. Phantastische Schnecken, winzige Tannenzapfen, Tintenfische, Sterne, Kunstgewerbegegenstände scheinen es zu sein, aus weißem Marmor oder dem lebensvollen matten Gelb alter Terrakotten, besetzt mit Stachelchen, Leisten, gefeldert, gerieft und geschmückt mit Körnchen, mit Perlenschnüren behangen, verziert mit einer unerschöpflichen Kunstfertigkeit, mit unübertrefflichem Geschmack, verwirrend, und doch wieder unendlich anziehend — und was sind sie wirklich? Einzellige Tiere, Urwesen von einem Klümpchen lebendigen Schleim erbaute Schalen aus kohlensaurem Kalk, die zuerst aus einer Klammer bestehen, an welche aber von dem wachsenden Tierchen, bald eine zweite, dritte, vielfache angebaut wird, bis ganze vielkammerige Bauten entstehen, die alle mit feinen Poren (lateinisch foramen, daher Foraminiferen) durchsetzt sind, aus denen der lebendige Körper feinste Fäden, Scheinfüßchen herausstreckt, um damit andere mikroskopische Tierchen und Pflanzen zu ergreifen und auszusaugen.

Wer jemals eine lebende Foraminifere, etwa die im Meeresschlamm häufige Polystomella in dieser Tätigkeit beobachtet hat, kann nicht genug Wunder erzählen, von der Seltsamkeit solchen Geschehens. Eine klassische Schilderung von Prof. Max Schultze sagt davon etwa folgendes: Diese Scheinfüßchen sind in fortwährender Bewegung begriffen, in einem steten Gleiten und Fließen der in diese Fäden eingelagerten Körnchen. Mit größerer oder geringerer Schnelligkeit ziehen sie in dem Faden entweder dem peripherischen Ende desselben zu, oder in der umgekehrten Richtung, oft sogar selbst an den dünnsten Fäden in beiden Richtungen zugleich. Körnchen, die sich begegnen, ziehen entweder aneinander vorbei oder bewegen sich um einander, bis nach einer kleinen Pause beide ihre ursprüngliche Richtung fortsetzen oder eines das andere mit sich nimmt.

Wie auf einer breiten Straße die Spaziergänger, so wimmeln an einem breiterem Faden die Körnchen durcheinander, wenn auch manchmal stockend und zitternd, doch immer eine bestimmte, der Längsrichtung des Fadens entsprechende Richtung verfolgend. Oft stehen sie mitten in ihrem Laufe still und kehren dann um, die meisten gelangen jedoch bis zum äußersten Ende der Fäden und wechseln hier erst ihre Richtung. Nicht alle Körnchen eines Fadens bewegen sich mit gleicher Schnelligkeit, so daß oft eines das andere überholt, ein schnelleres das langsamere zu größerer Eile treibt oder an dem langsameren in seiner Bewegung stockt.

Dieses prachtvolle Schauspiel steigert sich natürlich noch, wenn in dem Netz der Fäden irgend ein flüchtiger Bewohner des Wassertropfens hängen blieb und nun die Körnchen alle gegen ihn rinnen, die Fäden sich zusammenschließen und eine wallende Aufregung das ganze Tierchen ergreift, wie eine Gier nach dem leckeren Nahrungsbissen.

Wer hätte nicht Lust, solche Seltsamkeiten und Schönheiten zu sehen? Und dennoch gibt es merkwürdigerweise außer den sich berufsmäßig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit den Foraminiferen ob ihrer großen geologischen Wichtigkeit als Gebirgebauer und Erdrindebildner beschäftigenden Geologen im deutschen Kulturbereich fast niemanden, am wenigsten Naturfreunde, die sich aus Liebhaberei mit diesen Tierchen so beschäftigen wie sie Aquarien pflegen oder Insekten sammeln und studieren. Dabei ist diese Welt unerschöpflich! Die auf unserer Tafel dargestellten neun Formen sind nur eine ganz geringe Kostprobe ihrer Schönheit und Mannigfaltigkeit; schon sind mehrere Tausend verschiedener Formen bekannt und auch diese sind zweifellos erst ein Bruchteil des gesamten Foraminiferenlebens, das seit Anbeginn des Lebens auf Erden bis heute das Weltmeer bewohnte.

In England haben die Naturfreunde den dankbaren Gegenstand schon früher erfaßt und alljährlich erscheinen dort zahlreiche Arbeiten darüber auch aus der Feder von bloßen Liebhabern, als Zeichen dessen, daß hier ein Feld gegeben ist, auf dem man auch bei bescheidenen Hilfsmitteln sich um die Erkenntnis der Natur verdient machen kann. Vielleicht genügt schon diese erste Anregung, um auch in der Gemeinde der deutschen Naturfreunde, eine kleine Schar von „Foraminiferenforschern" erstehen zu lassen.*)

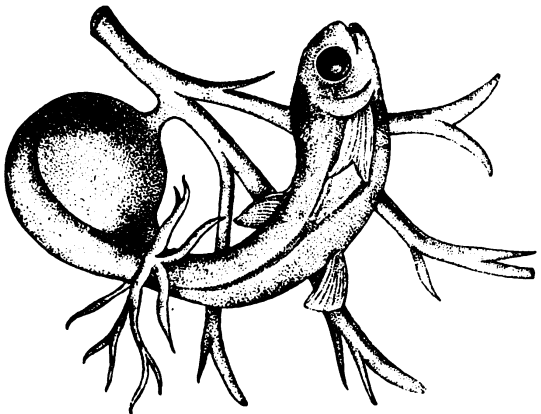
*) Das Biologische Institut in München gibt allen Mitgliedern der D. N. G. gerne Foraminiferenmaterial unentgeltlich ab und dient mit näheren Anleitungen und Ratschlägen auf diesem Gebiete.

Miszellen

Der Wasserschlauch als Fischräuber

Ein interessantes einheimisches Gewächs, aus der Gruppe der „Carnivoren", ist der Wasserschlauch (Utricularia minor), dessen Fangvorrichtung ein Bläschen darstellt, dessen mundartige Öffnung durch eine Klappe verschlossen ist und das den Zweck hat, kleine herangeschwommene oder aufgekrochene Tierchen festzuhalten und als Nahrungsquelle auszunützen.

Die Utricularien sind wurzellose Pflanzen, welche sich unter Wasser schwebend erhalten und je nach der Jahreszeit, bald zum Grunde hinabsinken, bald wieder in die obersten Schichten emporsteigen. Wenn der Winter heranrückt und das Tierleben in den oberen erkaltenden oder zu Eis erstarrenden Wasserschichten



Blase des Wasserschlauchs mit gefangenem Fisch. Vergr.

zu Ende geht, häufen sich die Blätter an den Spitzen der Stengel zu kugeligen Winterknospen, die Stengel und älteren Blätter werden fahlgelb und gehen der Verwesung entgegen. Die dunkelgrünen Winterknospen jedoch, welche am Leben bleiben, lösen sich ab, schwimmen eine Zeitlang auf dem Wasserspiegel, um schließlich auf den schlammigen Grund des Tümpels hinabzusinken, wo sie unverändert überwintern. Kommt dann das Frühjahr, so steigen sie allmählich wieder in die oberen Wasserschichten empor, in denen sich bereits eine Unmasse kleiner Tiere herumtummelt, die nun gewaltig dezimiert werden. Man hat gefunden, daß die meisten der unglücklichen Tierchen, die in die Falle geraten, gewöhnlich schon nach kurzer Zeit nach 24 Stunden zugrunde gehen; einigen gelingt es allerdings sich 2—3, ja sogar bis zu 6 Tagen am Leben zu erhalten, sie müssen aber endlich doch dem Hunger- oder Erstickungstod erliegen und gehen in Verwesung über, deren Produkte von besonderen in der Blase vorhandenen Saugzellen der Pflanze aufgenommen werden. Was die Tiere eigentlich veranlaßt, die Klappen aufzudrücken und so in die Falle zu gehen, ist bei dieser Pflanze nicht ganz aufgeklärt. Wahrscheinlich vermuten sie in dem Hohlraum der Blase Nahrung oder sie suchen Obdach und Schutz gegen eventuelle Verfolger, wobei sie ahnungslos vom Regen in die Traufe gelangen. Nebenstehende schwach vergrößerte Figur zeigt einen besonders interessanten Fall, in dem sich die Pflanze sogar eines, kaum dem Ei entschlüpften Fischleins bemächtigte, das arglos ein Opfer ihrer Hinterlist geworden und trotz seiner Beweglichkeit unentrinnbar verloren ist. F. v. P.

Wieviel Tierarten gibt es auf der Erde?

In der Britischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften hat der bekannte Zoologe A. E. Shipley einige interessante Mitteilungen gemacht über die Fortschritte der zoologischen Forschung. Vor etwa einem Jahrzehnt hat Günther eine auf genauesten Studien aufgebaute Liste der Tierarten aufgestellt, welche man um 1830, und eine von denen, die man 50 Jahre später kannte. 1830 waren der zoologischen Wissenschaft 1200 verschiedene Säugetiere bekannt; 1881 war die Zahl der bekannten Spezies auf 2300 angewachsen. Die Vogelarten wurden 1830 auf 3600 beziffert; 1881 kannte die Forschung deren 11000. Bei den Reptilien schritt die Forschung von der Kenntnis 543 zu 3400 (im Jahre 1881); je kleiner die Tiere sind, desto größer ist die Zahl der Arten, die inzwischen bekannt wurden. Von 1830—1881 stiegen die Fischarten von 3500 auf 11000, die Mollusken von 11000 auf 33000, die Schaltiere von 1290 (1840) auf 7500, die spinnenartigen Tiere von 1048 auf 8070, die Tausendfüßer von 450 auf 1300, die Insekten von 49100 auf 220150, die Stachelhäuter von 230 (1838) auf 18043, die Würmer von 372 (1838) auf 6070, die Coelenteraten von 500 (1834) auf 2200, die Schwämme von 50 (1835) auf 400 und die Urtiere von 305 (1838—1844) auf 3500. Um 1840 also kannte man insgesamt rund 73588 Tierarten; um 1881 war die Zahl der erforschten Tierarten bereits auf 311653 angewachsen. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß seit 1881 alljährlich durchschnittlich 12000 neue Tierarten entdeckt wurden, so daß man heute wohl gegen 600000 Spezies kennt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Hausgarten im April.

Ob der April sonnenfrohe oder regenkalte Tage bringt, es weht uns doch daraus entgegen wie von kommenden Wundern. Wir halten Umschau, wo sie all erscheinen werden: im Gehölz; auf den Beeten; die Stauden brechen erwartungsvoll, vielverheißend hervor; an den Rosen lugen bereits die Blättlein ...

Wo könnte wohl noch etwas angepflanzt werden, das die Blütenwonnen vermehrt und das Gartenbild mit Blatt und Gerank verschönt? Gerank! Die Antwort ist gefunden. Die Schlingpflanzen fehlen noch. Viele, mancherlei Arten

Schlingpflanzen

sollen uns helfen zu verschönern, wo es nur noch etwas zu verschönern gibt.

Das ist ja eine wunderliche und wunderliebliche Pflanzenwelt. Sie haben etwas Unbändiges, so recht „Naturwüchsiges" an sich, die Schlingpflanzen. Sie sind wie kaum eine andere Pflanzenart geeignet, dem Garten ganz besondere Reize zu verleihen. Um diese aber hervorrufen zu können, muß man auch die einzelnen Pflanzen und ihre Eigenschaften kennen, damit jede an ihren richtigen Ort kommt. Dann läßt sich schon etwas schaffen.

Ich sah da eine kleine Arbeiterwohnung. Ein bescheidenes Haus, dann die rohe Wand einer Mauer, ein Kuhstall, davor der Düngerhaufen — und die rohe Wand bedeckt mit dem Märchenwunder königlicher Pracht: blühende Crimson-Rosen. Das klappte schlecht zueinander.

Und wieder sah ich ein stolzes, altes Adelsschloß. Der weite große blumenreiche Rasenplatz abgeschlossen mit einem kunstreichen Eisengitter. Und das Eisengitter überwuchert von der gewöhnlichen, wildwachsenden Waldrebe, Clematis vitalba. Das war wunderschön.

Unsere heimische Flora bringt uns noch lange nicht die unschönsten Schlingpflanzen. Man sollte sich nur mehr um sie bekümmern. An der Waldrebe, Clematis vitalba, habe ich's gesehen. Nicht nur an der draußen, an dem im großen Park liegenden Schlosse. Auch in der Großstadt an der herrschaftlichen Villa wuchs sie empor; und da gefiel sie mir noch besser als die mit ihr in Wetteifer um den Schönheitspreis tretende Trompetenblume, Bignonia radicans. An Wänden, Mauern, Gittern ist die Waldrebe schön. Aber auch im Gebüsch versteht sie sich malerisch einzufügen. Besonders wenn es gilt, einem weniger schönen oder schwach beblättertem Strauch etwas mehr Ansehen zu verschaffen, ist sie am Platze und überzieht ihn bald mit ihren schmucken Decken. Ich will sie aber nicht über die großblumigen Clematisarten erheben. Die zeigen nicht den üppigen Wuchs, aber dafür eine Blumenfülle, die es einem schon antun kann. An einer Villa hatte die dunkelblaue Clematis Jackmanni, die schönste von allen, sich die Brüstung der Terrasse erobert. Da hing es denn in blauen Blüten-Seidenteppichen herab. Die Leute mußten stehen bleiben und staunen, und ich staunte und ergötzte mich mit ihnen. Diese Clematis lieben die Sonne, die Südseite; die Wurzeln aber wollen nicht durchglüht werden. Die reich- wenn auch kleinblumige Clematis viticella soll aber auch nicht vergessen werden; sie breitet sich nicht so sehr aus, und muß an Stäben oder Spalieren angebunden werden.

Der Wald bringt uns auch das Geißblatt oder Jelängerjelieber, Lonicera caprifolium. Es bildet die poetische Bekleidung der Laube aus Großvaters Zeiten, und ist wirklich eine der schönsten Schlingpflanzen für solche Zwecke. Unten wird es zwar bald kahl, dieser Übelstand wird durch Anpflanzen einer anderen Art gehoben. Aber oben bildet sich eine Blätter- und Blütenkuppel von großer Schönheit. Auch an Mauern ist das Geißblatt schön, da es sich dort ebenfalls zu einer Kuppel ausbilden kann, die als blühende Mauerkrone ein Preislied auf die Geißblattschönheit bildet. Wenn auch die Blüten einiger kultivierten Arten schöner sind, an Blütenreichtum kommen sie dem Wald-Jelängerjelieber nicht bei.

Wer hohe Gegenstände zu bekleiden hat, wird zuerst zum wilden Wein, Ampelopsis quinquaefolia greifen. Der versteht es ja auch, sich hohen Mauern anzupassen, besonders aber Vorsprünge an den Häusern, Erker, kleine Türme, spitze Dächer mit modernen An- und Aufbauten malerisch mit seinem Gerank auszuschmücken. Ganz soll man ihn aber doch nicht sich selbst überlassen. Die Schere soll nach gutem Erwägen, wo er des Guten zu viel tut, reichlich in Anwendung gebracht werden. Immerhin ist aber auch zu beachten, daß nur die älteren Ranken Blüten (allerdings unscheinbare) und Früchte bringen. Diese sind jedoch für den Garten wertvoll, denn durch sie werden manche Vögel angelockt, denen sie im Herbst und Winter gute Nahrung bieten. Aber eins will ich doch anraten: Pflanzt keinen wilden Wein wo viel Spatzen sind, denn in dem dichten Rankengewirr nehmen sie gerne Zuflucht, haben dort ihre Schlafstellen, und wo viele Spatzen sind, da ist es um Singvögel schlecht bestellt.

Einen schöneren Ersatz für den wilden Wein kann man sich kaum denken als den selbstklimmenden Wein, Ampelopsis Veitchi, oder den stärkeren A. Veitchi gigantea mit größeren Blättern und stärkerem Wuchs. Wenn diese Schlingpflanze, die kalkhaltigen Boden und sonnigere Lage liebt, eine Haus- oder sonstige Wand bekleidet, ihre Blätter fast schuppenförmig aneinanderreihend und glatt aufeinanderlegend, die Säulen eines Balkons fast wie mit grünem Atlas umspannend, alle Simse und sonstigen architektonischen Bauschmuck fest umklammernd und so recht hervortreten lassend, und wenn sich diese grüne Zierde im Herbste in leuchtende blutrote wandelt, dann möchte ich den sehen, dem das Herz nicht in Freude über solche Naturgabe aufgeht.

Etwas unbändiger wächst die Glycine, Wistaria (Glycine) chinensis, kann aber dadurch auch zu malerischer Wirkung gelangen. Sie ist im Frühlingsblütenschmuck wundervoll, bringt aber oft im Herbste bei guter Lage noch einmal ihre blauen Blütentrauben, wenn dann auch in geringer Menge. Zu der guten Lage gehört: nahrhafter Boden und sonniger Standort. Und dann: richtige Pflege und geeigneter Platz. Ich sah eine kleine Laube mit der Glycine bepflanzt. Die langen Ranken wußten nicht unter zu kommen und bildeten eine Wirrnis. Und doch läßt sie sich auch an einem kleinen Raum mit besonderem Vorteil verwenden. Denn wenn die Zweige bis auf zwei Augen beschnitten werden, dann gibt es fast soviel Blüten wie Blätter. So läßt sie sich auch am Hause girlandenförmig ziehen, Fenster und Simse umrahmend. Das ist dann zur Blütezeit wie ein „blaues Wunder".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wenig bekannt ist die Baumschlinge oder griechische Schlinge, Periploca graeca. Ihre Blätter sind tiefgrün, fast lederartig, und sondern bei Verletzungen, wie auch die noch grünen Ranken, einen milchigen Saft ab. Die ausgewachsenen Ranken sind stark daumendick, gleich Seilen, und umwinden, wenn sie nichts anderes finden, sich zu mehreren selbst. Ganz eigenartig sind die Blüten. Tief braunrote Sterne stehen in Dolden zusammen, sie sind wegen der dunklen Farbe wenig auffällig; beim genaueren Betrachten muß man sie doch schön finden. Noch eigenartiger sind die Samenbestände. In noch grünem Zustand sind es dicke Scheren, die später braun werden, zusammenschrumpfen, und im Innern die Samenkörner in weicher, lockerer Seide gebettet bergen. Die Schlinge eignet sich besonders zur Bekleidung von Lauben und Laubengängen.

Hierzu wird auch das Pfeifenblatt, Aristolochia Sipho, viel verwendet. Mit seinen großen Blättern bildet es ein dichtes Dach, so daß weder Sonne noch Regen hindurchdringen können. Aber man sollte diese schönen Schlinger auch anderswo mehr verwenden, denn gerade der Gegensatz dieser großen Blätter zu anderen Pflanzen mit kleineren wirkt so überaus malerisch. Überhaupt braucht man sich bei der Bekleidung irgendeines Gegenstandes nicht immer an nur eine Schlingpflanzenart zu halten; je mehr Abwechslung dabei geboten wird, um so wirkungsvoller wird die Bepflanzung werden. Und was läßt sich nicht alles im Garten durch eine solche Bepflanzung verschönern! Außer den Gebäuden aller Art lassen sich Bäume, Säulen, Bogen, Felsen, Balustraden, Treppengeländer und -aufgänge, die Ränder von Springbrunnenbecken, die Ufer der Teiche und dergleichen durch Schlingpflanzen beleben. Und für alle diese sind geeignete Pflanzen vorhanden.

Denken wir an den Efeu. Meist ist es der schottische Efeu, Hedera hibernica, der zum Schmuck verwendet wird. Seine großen, dunklen Blätter, seine schönen Ranken, sind gewiß sehr dekorativ, aber man sollte den Efeu unserer Wälder, Hedera Helix, darum doch nicht zurücksetzen. Er blüht reicher wie der schottische, und interessiert uns mit seinen unscheinbaren Blüten und den später folgenden Beeren gerade so wie der wilde Wein. Seine Beeren sind für die Vögel sehr nützlich, zumal sie spät erscheinen und somit ein gutes Winterfutter abgeben. Mit diesen beiden Arten brauchen wir uns aber nicht einmal zu begnügen. Da ist noch einer aus Transkaukasien, Hedera colchica, der mit seinem schön geformten Blattwerk eine rechte Zierpflanze ist. Und dann die reizenden kleinblättrigen. H. Helix Donerailensis hat kleine, tief eingeschnittene Blätter. Bei H. H. digitata sind sie fast fingerförmig, aber ein wenig größer. Diese Arten sind durchaus winterhart und eignen sich besonders zur Bepflanzung von Steinpartien, wo sie aufs beste den Boden bedecken und in anmutiger Weise die Steine umkleiden. Auch an die Umfassung des Springbrunnenbeckens angepflanzt sind sie schön, und geben eine eigenartige Gartenausschmückung. Und schließlich dienen sie als schöne und praktische Beeteinfassung, die immer sauber im Schnitt gehalten werden kann. Der großblättrige wird auch vielfach zur Bildung von Arabesken und Rundbeeten im Rasen verwendet. Solche Beete geben eine wirksame Ausschmückung. Das dunkle Grün steht in auffälligem Gegensatz zu den bunten Farben der Blumenbeete. Auch hier kann der kleinblättrige Efeu mit gutem Erfolg angepflanzt werden und reizvolle Abwechslung schaffen. Noch seien auch die buntblättrigen Arten erwähnt, die aber nicht ganz winterhart sind und sich mehr zur Topfkultur eignen. Winterhart ist jedoch H. H. purpurea, die im Winter eine schöne rotbraune Färbung annimmt. Auch diese Art ist kleinblättrig.

Noch wären die Schlingrosen zu besprechen, diese Ausbunde an Schönheit. Unter den vielen Arten hat die Crimson Rambler die hervorragendste Stelle erobert, und zur Rosenzeit sieht man sie allenthalben in ihrem Märchenkleide. Aber sie blüht nur einmal. Das ließ die Züchter nicht ruhen, und so bieten sie manche Arten die „remontieren", wie sie in gutem Deutsch sagen. Es wäre hier namentlich „Trier" zu nennen, die zum zweiten Male blüht. Daß die Crimson Rambler als junge Pflanze auch als Topfrose zu verwenden ist und außerordentlich reich blüht, das sei nicht vergessen. Aglaia mit gelblichen Blüten ist der Crimson ähnlich, blüht aber einfach, dafür kann sie Dolden die 30—100 Blüten tragen aufweisen. Euphrosine ist ihr ähnlich und hat rosa Blüten, Thalia rein weiße und ist mit diesen geradezu überschüttet. Alle diese Rosen sollten im ersten, vielleicht auch noch im zweiten Jahre nach der Pflanzung einen Winterschutz bekommen. Später ist ein solcher nicht mehr notwendig. Sollten aber in einem sehr frostreichen Winter einige vorjährige Ranken erfrieren, so muß man diesen Verlust tragen, er ist doch bald wieder ersetzt.

Neben diesen ausdauernden Schlingpflanzen sollen die einjährigen, solche die alljährlich aus Samen erzogen werden, nicht zu kurz kommen. Auch sie bieten dem Blumenfreunde so mancherlei, den Garten auf die verschiedenste Weise zu bereichern. Aber man soll nicht etwa frischgepflanzten ausdauernden Schlinggewächsen, die naturgemäß im ersten Jahre noch wenig Raum begrünen können, solche rasch wachsende einjährige beigesellen. Sie würden ja ihre Pflicht tun und einen gewissen Raum mit Blatt und Blüten bedecken, damit aber auch den frischgepflanzten Schlinger an seiner Entfaltung hindern und ihm vielleicht von vornherein ein üppiges Wachstum, worauf es bei den Schlingpflanzen doch meist ankommt, unmöglich machen. Und doch habe ich an eine Efeumauer die Kapuzinerkresse angesät. Das gab zur Sommerszeit bis zum Eintritt des ersten Frostes ein ganz wunderbares Blumenkleid, ein Blühen ohne Ende. Dem Efeu hat es nicht geschadet, es war ein schon altes, fest eingesessenes Gewächs, dem der leichte Blumenbehang kein Leid zufügen konnte. Im Winter übernahm er denn wieder die Mauerausschmückung, bis sie im nächsten Jahre wieder durch die Blumenranken zurückgedrängt wurde. Man sieht daran, daß sich eine Regel nicht so fest begrenzen läßt, und daß der Blumenfreund alle seine ihm unterstellten Pfleglinge wohl kennen muß.

Im April beginnt sich die prunkende Frühlingspracht der Zwiebelgewächse im Freien zu entfalten. Das ist doch ein ander Blühen als im warmen Zimmer hinter dem Fenster. Was gibt es doch nicht für herrliche Arten! Meist bleibt man bei den alten Sorten; wer es aber nicht scheut, ein wenig mehr anzulegen und sich ausgewählte Arten bestellt, der wird sich reich belohnt finden. Ich habe bei den Hyazinthen einige, deren Einzelblüten an kleine Lilien erinnern; und Tulpen, so wunderschön . . . Auf sie will ich aber zur Pflanzzeit näher eingehen.

G. Floris.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 15

17. April 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Das Tierleben der großen Meerestiefen / Von Prof. Dr. Enoch Zander

Mit 7 Abbildungen

Der Ozeanograph unterſcheidet im Meere drei durch ihre phyſikaliſchen und biologiſchen Eigentümlichkeiten charakteriſierte Gebiete. Der dem Strande parallel laufende ſchmale Küſtenſaum und die ausgedehnte, küſtenferne Hochſee bilden, wie jede Karte zeigt, eine verhältnismäßig dünne Oberflächenſchicht, unter der ſich das Gebiet der Tiefſee ausdehnt. Charakteriſtiſche Vertreter der Oberflächenfauna ſind in den großen Aquarien in Neapel, Berlin, Hamburg, Helgoland uſw. auch dem Laien heutzutage verhältnismäßig leicht zugänglich. Von der wunderbaren Lebewelt der großen Meerestiefen ſieht jedoch der gewöhnliche Sterbliche wenig, weil die unter großen Schwierigkeiten erbeuteten Objekte von den Fachgelehrten ängſtlich gehütet werden. Nachdem die Forſchungen der letzten Jahrzehnte uns einen Einblick in dieſe Wunderwelt verſchafft haben, dürfte eine Schilderung der phyſikaliſchen und biologiſchen Verhältniſſe in der Tiefſee den Leſern dieſer Zeitſchrift nicht unwillkommen ſein.

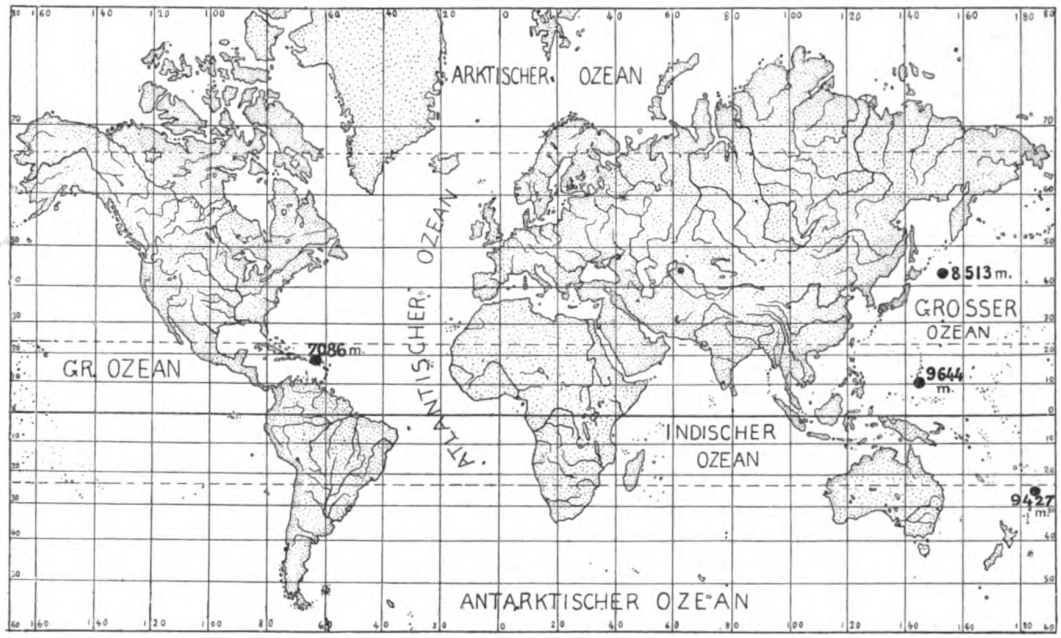


Abb. 1. Die tiefſten Stellen des Weltmeeres

Die Tiefſee iſt vor allem das ausgedehnteſte Wohngebiet der Erde.

Etwa 500 m unter dem Meeresſpiegel beginnend erſtreckt ſie ſich mit einer durchſchnittlichen Tiefe von 3000—4000 m bis zum Meeresboden. An manchen Stellen wird die Durchſchnittstiefe ſogar bedeutend überſchritten. Die größten Tiefen wurden bisher im Atlantiſchen und großen Ozean in der Nähe vulkaniſcher Inſeln und Küſten feſtgeſtellt. Der Atlantiſche

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Ozean erreicht seine größte Tiefe mit 7086 m bei der kleinen Antilleninsel St. Thomas. Weit beträchtlichere Tiefen weist der westliche Teil des Großen Ozeans auf (8513 m im Japanischen Meere, 9427 m bei den Tongainseln in der Südsee). Seine tiefste, bisher gelotete Stelle liegt mit 9644 m, also fast 10000 m, bei der kleinen Ladroneninsel Guamo (s. Abb. 1). Von diesen unheimlichen Tiefen kann man sich kaum eine Vorstellung machen. Wollte man bei der Insel Guamo den höchsten Berg der Erde, den Gaurisankar (8840 m), versenken, so würde über dem Gipfel noch eine Wasserschicht von fast 1000 m stehen, und den höchsten deutschen Berg, die Zugspitze (3000 m), könnte man dreimal aufeinander türmen, ohne den Meeresspiegel zu erreichen.

Nicht minder gewaltig ist die horizontale Ausdehnung. Nach Walther gehören nicht weniger als $^2/_3$ der gesamten Erdoberfläche der Tiefsee an.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts wußte man von diesem ungeheuren Gebiete so gut wie gar nichts. Dem menschlichen Auge für immer verschlossen war die Tiefsee die Freistätte der Dichter und Phantasten, wo eine zügellose Einbildungskraft sich in den tollsten Sprüngen ungehindert austummeln konnte. Ein jeder von uns hat bereits in der Schule jene schauerliche Schilderung des Tierlebens am Meeresgrunde auswendig gelernt, die Schiller seinem Taucher in den Mund gelegt hat:

Es freue sich,
Wer da atmet im rosigten Licht,
Da unten aber ist's fürchterlich,
Und der Mensch versuche die Götter nicht
Und begehre nimmer und nimmer zu schauen,
Was sie gnädig bedecken mit Nacht und Grauen.

Das Auge mit Schaudern hinuntersah,
Wie's von Salamandern, Molchen und Drachen
Sich regt in dem furchtbaren Höllenrachen.
Schwarz wimmelten da in grausem Gemisch,
Zu scheußlichen Klumpen geballt,
Der stachliche Rochen, der Klippenfisch,
Des Hammers gräuliche Ungestalt,
Und dräuend wies mir die grimmigen Zähne
Der entsetzliche Hai, des Meeres Hyäne.

Wenn diese poetische Schilderung auch durchaus nicht die wissenschaftlichen Anschauungen jener Zeit wiederspiegelt, so waren doch die Ansichten der Gelehrten bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts nicht minder abenteuerlich. Während manche Forscher die Meeresregion unterhalb 600 m für jedes Lebens bar erklärten, weil der Boden des Ozeans infolge der gegen die Tiefe ständig abnehmenden Temperatur mit ewigem Eise bedeckt sein sollte, bevölkerten andere die Tiefsee mit den Organismen längst vergangener Erdperioden, die sich vor dem an der Oberfläche tobenden Kampfe ums Dasein in die friedliche Tiefe zurückgezogen haben sollten.

All' das hat sich nicht bewahrheitet.

Seitdem man um die Mitte des vorigen Jahrhunderts anfing, den Meeresboden genauer zu untersuchen, um die Kontinente durch unterseeische Kabel zu verbinden, sind wir immer besser in die Geheimnisse der Tiefsee eingedrungen. Expeditionen wurden von den verschiedenen Nationen ausgesandt, unter denen besonders die deutsche Tiefsee-Expedition der Jahre 1898/99 mit einer reichen Ausbeute heimkehrte. Wenn auch weite Strecken noch völlig brach liegen, können wir uns doch heute schon ein ziemlich anschauliches Bild von dem Tierleben am Meeresgrunde machen.

Zunächst läßt sich feststellen, daß die Zahl der Organismen gegen die Tiefe beträchtlich abnimmt. Murray berechnet die Zahl der bodenständigen Tierformen

bis zu	2000 m	auf	4200
„ „	3000 „	„	600
„ „	4000 „	„	400
„ „	5000 „	„	150 Arten.

Trotzdem sind gänzlich unbelebte Regionen im Meere äußerst selten. Ein solches „Reich des Todes" bilden die Tiefen des Schwarzen Meeres unterhalb 200 m, weil das Meereswasser durch Schwefelwasserstoff so stark vergiftet ist, daß dort kein Tier mehr leben kann. Ähnliche Verhältnisse treffen wir nach Stahlberg im Frierfjord, Drammenfjord, Moffjord an der norwegischen Küste. Im übrigen haben die Netze kühner Forscher noch aus allen Tiefen Organismen an das Tageslicht gebracht. Die englische Challenger-Expedition erbeutete nach Stahlberg in 5600 m außer Protozoen noch 20 Tiere, die 10 verschiedenen Arten angehörten.

Die Tiefseeorganismen tragen ferner durchaus nichts altertümliches an sich. Tierformen von hohem geologischen Alter kommen zwar auch in der Tiefsee vor, sind jedoch hier nicht häufiger als in anderen Regionen des Meeres. Im ganzen trägt die Tiefseefauna einen durchaus neuzeitlichen Charakter, denn es hausen da unten keine Salamander, Molche und Drachen, sondern nur Glieder all' der Tierklassen, welche auch die oberflächlichen Wasserschichten beleben. Bemerkenswert sind nur 2 Familien, die in anderen Regionen nicht oder nur selten vorkommen. Dahin gehören vor allen Dingen die Crinoiden (Haarsterne oder Seelilien), Verwandte der Seesterne, mit reich und zierlich verzweigten Armen, deren Körper mittels eines langen, vom Rücken ausgehenden Stieles am Boden festgewachsen ist. Obgleich man ca. 500 lebende Arten gesammelt hat, sind dieselben doch nur ein

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schwacher Abglanz der Formenfälle, welche in früheren Erdperioden diese Tiergruppe auszeichnete. Man kennt zurzeit mehr als 1500 versteinerte Arten, die besonders zur Jurazeit den Meeresboden stellenweise in unglaublicher Individuenzahl besiedelt haben müssen. Eine andere, hauptsächlich der Tiefsee angehörende Tiergruppe sind die Kieselschwämme oder Hexactinelliden. Ihr Körper wird nicht durch ein horniges oder kalkiges Gerüst das den Küstenschwämmen zukommt, sondern durch ein Skelett aus sechsstrahligen, wunderbar zierlich geformten Kieselnadeln gestützt. Dieselben liegen entweder einzeln im Körper oder sind zu einem feinen Gitterwerk verkittet.

Abb. 2. Im Vordergrund ein leuchtender Seestern (Brisinga elegans), dahinter links eine Tiefseeassel (Colossendeis arcuata), rechts ein Tiefseekrebs (Pentacheles spinosus). Ganz im Hintergrund ein Krebs (Nematocarcinus gracilipes) mit fadenförmigen Fühlern und Beinen. (Nach Marshall)

Die Zusammensetzung der Tiefseefauna bietet mithin keine besonderen Überraschungen dar. Trotzdem öffnet sich vor unserem Auge beim Anblick der Tiefenbewohner eine neue absonderliche Formenwelt, denn sie tragen in der sinnfältigsten Weise Charaktere zur Schau, die in Anpassung an die eigenartigen Lebensverhältnisse in der Tiefsee entstanden, ihrem ganzen Wesen den Stempel des Fremdartigen aufdrücken. Wir müssen uns daher mit den Lebensbedingungen in der Tiefsee vertraut machen, wenn wir die Form- und Lebenseigentümlichkeiten ihrer Bewohner verstehen wollen.

In erster Linie schafft die Belichtung einen schroffen Kontrast zwischen der Tiefsee und den oberflächlichen Meeresschichten. Das weiße Sonnenlicht, welches von der Oberfläche in das Meereswasser eindringt, wird sehr rasch absorbiert. In 2 m Tiefe ist bereits die Hälfte der roten und ein Drittel der Orangestrahlen verschwunden, so daß schon dicht unter dem Meeresspiegel das Licht vorwiegend grün und blau erscheint. In 100 m Tiefe herrschen nur noch lichtschwache blaue Strahlen, deren letzter dämmernder Schein in etwa 500 m erlischt. Von 500 m an bis zum Meeresgrunde herrscht nachtdunkle Finsternis. Kein Sonnenstrahl dringt in die großen Meerestiefen hinab. Ein Grauen erfaßt uns angesichts der Tatsache, daß $^2/_3$ der Erde in ewige Nacht gehüllt sind, denn ein Leben ohne Licht erscheint uns ganz undenkbar.

Mit dem Lichte nimmt auch die Temperatur anfangs rasch, dann langsamer ab, so daß zwischen 700—1100 m Tiefe eine ziemlich gleichmäßige Wärme von + 4° C herrscht. Von 1100 m an bis zum Grunde sinkt die Temperatur nach und nach bis hart an den 0-Punkt.*) Trotz seiner niederen Temperatur erstarrt das Tiefenwasser nicht, wie man früher glaubte, zu Eis, weil Salzwasser erst bei — 3,17° C gefriert. Es ergibt sich also ein fundamentaler Unterschied der senkrechten Wärmeverteilung in der festen Erdrinde und im Meerwasser. Während man in Bohrlöchern eine ständige Wärmezunahme gegen das Erdinnere feststellte, aus der man auf ungeheure Temperaturen des Erdbodens schließt, wird das Meerwasser in der Tiefe immer kälter. Eigentlich sollte man denken, daß das Tiefenwasser durch die heiße Erde angewärmt würde.

Was die Tiefseetemperatur besonders auszeichnet, ist aber nicht so sehr ihr niederer Stand, als vielmehr ihre gleichmäßige Verteilung über weite Strecken. Während an der Oberfläche polare und äquatoriale Meeresteile Temperaturunterschiede bis zu 33° C aufweisen, schwankt die Tiefseetemperatur nur um 4—5°. An der Oberfläche beträgt die Temperatur:

in den Tropen bis + 30° C
an den Polen bis — 3° C.

Am Meeresgrunde dagegen:

in den Tropen 0 bis + 2,0° C
an den Polen bis — 2,5° C.

*) Eine Ausnahme macht nur das Mittelmeer. Da ein unterseeischer Höhenzug, der in der Straße von Gibraltar Europa und Afrika verbindet, das kalte Bodenwasser des Ozeans nicht herein läßt, herrscht im Mittelmeere zwischen 1000 — 4000 m eine gleichmäßige Wärme von etwa + 13° C.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Dazu kommt dann noch die wichtige Tatsache, daß der Wechsel der Tages- und Jahreszeiten sich in der Tiefsee nicht fühlbar macht, weil der Einfluß der Sonnenwärme höchstens 180—200 m tief reicht.

So gesellt sich zu der ewigen Nacht in der Tiefsee ein ewiger Winter.

Die starke Abkühlung des Tiefenwassers erfolgt merkwürdigerweise an der Meeresoberfläche. Das warme Wasser der äquatorialen Meere wird durch Oberflächenströme in die kalten polaren Gebiete geführt. Hier kühlt es sich stark ab und sinkt, da es dadurch spezifisch schwerer wird, langsam in die Tiefe. Mit unmeßbar langsamer Bewegung fließen diese abgekühlten, mehrere tausend Meter mächtigen Wassermassen über den Meeresboden hin. Am Äquator, von den beiden Polen her zusammentreffend, werden sie wieder an die Oberfläche gedrängt, um von neuem ihren Kreislauf anzutreten. Dieser Kreislauf des Meerwassers, einmal an der Oberfläche vom Äquator zu den Polen und dann am Meeresgrunde von den Polen zum Äquator, ist das Leben rettende Moment für die Tiefseebewohner. Dadurch wird den Organismen der ständige Aufenthalt in der Tiefsee überhaupt erst ermöglicht. Die Existenz aller Lebewesen hängt im letzten Grunde von dem zur Atmung notwendigen Sauerstoff ab. Durch einfache Diffusion auf dem direkten Wege von der Oberfläche zum Boden gelangt dieser bei der ungeheuren Tiefe und dem starken Verbrauche in den Zwischenschichten nur in ungenügender Menge zu den Bewohnern des Meeresgrundes. Hier tritt nun die Zirkulation des Meerwassers vermittelnd ein. Wie der Blutkreislauf im menschlichen Körper das in den Lungen mit Sauerstoff gesättigte Blut in die entferntesten Bezirke des Körpers führt, so sättigt sich das kalte Polarwasser dank seiner niederen Temperatur an der Oberfläche reichlich mit Sauerstoff, den es, in die Tiefe sinkend, den Organismen am Meeresgrunde zuleitet. So erklärt es sich, daß das Tiefenwasser verhältnismäßig reich an Sauerstoff ist, während sich darüber sauerstoffärmere Zonen schichten. Nach Seeliger enthält ein Liter Meereswasser aus

0—50 m 8 cbcm,
50—300 „ 4 „
4000 „ 5,5 „ Sauerstoff.

Abgesehen von den kalten Grundwasserströmen, die mit unmeßbarer Langsamkeit über den Meeresboden hinfließen, bewegt keine Erschütterung das eisige Wasser der dunklen Tiefe, es sei denn, daß ein unterseeisches Erdbeben dasselbe in Aufruhr versetzt. Obgleich die Wirkung einer 1 m hohen Welle noch in 350 m Tiefe zu spüren ist, wirken doch die Windstöße, welche die Oberfläche beständig aufwühlen, nicht bis in die großen Meerestiefen hinab. Ewige Ruhe atmen die Tiefen des Weltmeeres.

Dazu kommt der riesige Druck, mit dem die hohe Wasserschicht auf dem Meeresboden lastet. Da bekanntlich ein Kubikzentimeter Wasser 1 g wiegt, übt eine Wassersäule von 100 cm = 1 m Höhe und 1 qcm Bodenfläche einen Druck von 100 g aus. Daraus kann man dann leicht berechnen, daß eine Wassersäule von

10 m Höhe und 1 qcm Querschnitt 1000 g = 1 kg
100 „ „ „ 1 „ „ 10 „
1000 „ „ „ 1 „ „ 100 „
4000 „ „ „ 1 „ „ 400 „

wiegt. In 4000 m Meerestiefe lastet also auf jedem Quadratzentimeter Bodenfläche ein Druck von 400 kg oder auf einem Quadratmeter (10000 qm) 4000000 kg. Da ein Mensch nach Seeliger etwa 2 qm Oberfläche hat, würden auf ihm in 4000 m Tiefe nicht weniger als 8000000 kg lasten, ein Gewicht, das durch 10 Güterzüge zu je 32 Wagen samt Lokomotiven und Tender gebildet wird.

Das sind die Lebensverhältnisse, welche heute in der Tiefsee herrschen. Nach der Annahme der Geologen haben sich dieselben erst nach der letzten großen Eiszeit herausgebildet, als die gewaltigen Gletschermassen, welche Jahrtausende lang große Flächen der Erde bedeckten, sich langsam gegen die Pole zurückzogen und Land und Meer der Besiedelung wieder freigaben. So verlockend es sein mag, derartigen Spekulationen nachzuhängen, hat doch für unsere Betrachtungen die Frage, *wann* die Besiedelung der Tiefsee erfolgte, nicht den geringsten Wert. Uns kann nur die Tatsache interessieren und in Erstaunen setzen, *daß* sie erfolgte, daß die Natur nicht davor zurückschreckte, dieses unheimliche Meeresgebiet, in das niemals ein Licht- und Wärmestrahl der Sonne dringt, mit einer verhältnismäßig reichen Lebewelt zu bevölkern. Sie tat es, nicht indem sie neue, ausschließlich für die Tiefsee bestimmte Tierformen schuf, sondern indem sie Vertreter der in den oberflächlichen, durchlichteten Meeresregionen lebenden Tiergruppen in der Tiefe ansiedelte. Aber nur wenige Züge verraten die Herkunft dieser Geschöpfe, denn ihre äußere Gestalt und ihr Gebahren hat sich unter dem Einfluß der eigenartigen Lebensverhältnisse am Meeresgrunde so gänzlich verändert, daß nur ein gewiegter Tierkenner ihnen ihren richtigen Platz in den Klassen und Familien der Oberflächenbewohner anzuweisen vermag.

Nicht alle physikalischen Faktoren haben gleichen Anteil an der Umgestaltung der Tiefenorganismen. Der Laie ist leicht geneigt, die oft absonderliche Form der Tiere auf den hohen Wasserdruck zurückzuführen. Daß dieser Druck in der Tiefe wirklich herrscht, darüber kann kein

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zweifel bestehen. Korkscheiben, welche mit den Netzen in die Tiefe gebracht wurden, preßte das Wasser auf $^1/_3$ ihres Volumens zusammen, so daß sie ein holzartiges Gefüge annahmen. Holzteile wurden auf die Hälfte ihres Umfanges zusammengedrückt. Auf die Tiefseetiere übt aber der Druck so gut wie keinen Einfluß aus, denn das Wasser selbst wird durch den Druck fast gar nicht verändert. Während z. B. die Luft unter hohem Druck bei niederer Temperatur zu einer Flüssigkeit verdichtet werden kann, in der jedes Luft atmende Tier rettungslos ertrinken würde, bleibt die Dichte des Wassers, auch wenn wir den Druck noch so sehr steigern, nahezu unverändert. Es ist nicht möglich, dasselbe durch Druck in eine feste Masse zu verwandeln. Ferner müssen wir beachten, daß der Druck nicht einseitig auf die Organismen wirken kann, weil ihre Gewebe sehr wasserreich sind. Sie lassen sich mit Wasser durchtränkten Badeschwämmen vergleichen. Diese Gewebsflüssigkeit steht naturgemäß unter dem gleichen Druck wie das umgebende Wasser und hält dem äußeren Druck das Gegengewicht, so daß die Tiefseetiere, „allseitig umgeben und erfüllt von einem nur wenig verdichteten Medium" in keiner Weise durch den Druck belästigt werden. Auf mit Gas gefüllte Räume ihres Körpers übt aber der Druck naturgemäß einen großen Einfluß aus. In der Schwimmblase der Fische z. B. ist die Spannung des stark komprimierten Gases sehr hoch. Gelangen solche Fische durch Strömungen oder Netze an die Oberfläche, so dehnt sich mit der Verminderung des äußeren Druckes das Gas in der Schwimmblase oft so stark aus, daß die Tiere platzen oder ihre Eingeweide zum Maul herausgepreßt werden.

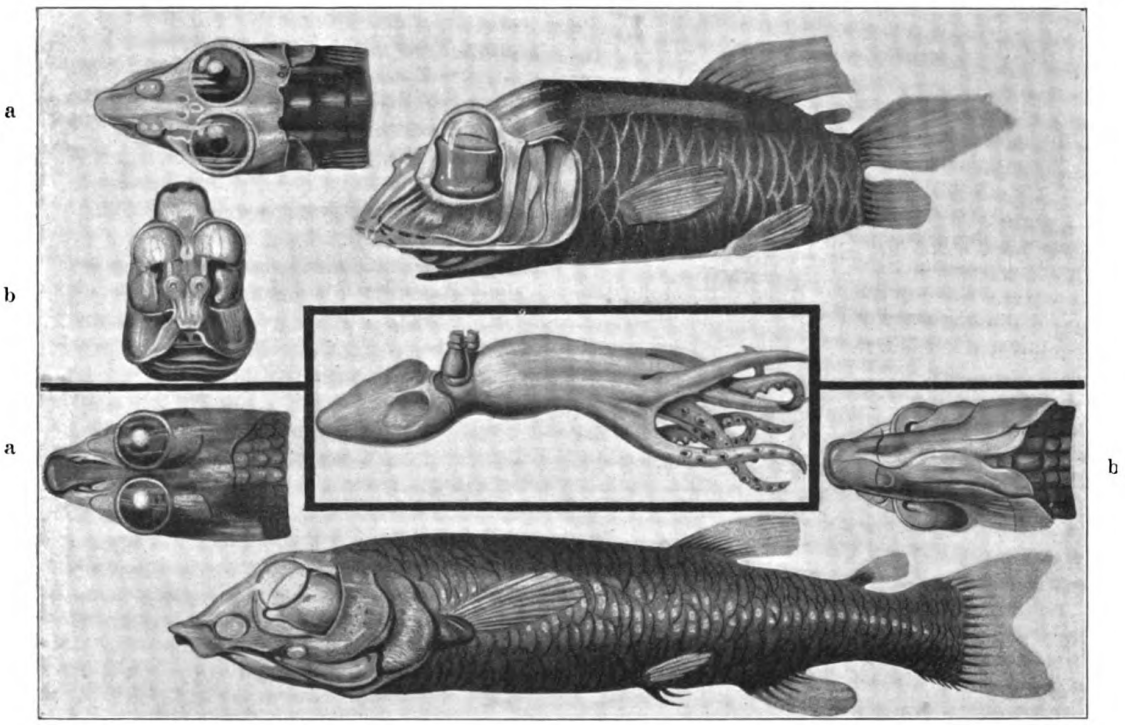


Abb. 3. Tiefseetiere mit Teleskopaugen. 1 = Fisch mit aufwärts gerichteten Augen (Opisthoproctes soleatus). a = Kopf von oben, b = von vorn. 2 = Fisch mit nach vorn gerichteten Augen (Winteria telescopa). a = Kopf von oben, b = von unten (1 und 2 nach Brauer). Mitte = Tintenfisch mit aufwärts gerichteten Augen (nach Chun)

Auch der niedrige Stand der Temperatur hat keine nennenswerten Folgen für die Bewohner der Tiefsee. Dagegen begünstigt ihre gleichmäßige Verteilung über weite Räume die Verbreitung der Tiere in hohem Grade. Die meisten Tiere sind auf eine gewisse Temperatur abgestimmt und gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich, so daß sie nur unter bestimmten Breitengraden leben können. Daher setzen an der Meeresoberfläche die großen Temperaturunterschiede zwischen polaren und äquatorialen Meeren der Verbreitung der Tiere Hindernisse in den Weg. Da diese Schranken in der Tiefsee wegfallen, darf es uns nicht wundern, daß viele Tiefseetiere weitverbreitet, ja Kosmopoliten im wahrsten Sinne des Wortes sind.

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Nachhaltiger wirkt die Unbewegtheit des Wassers auf die Organisation der Tiefseebewohner. Ihr Einfluß kommt besonders zum Ausdruck in dem zarten Bau der Bewegungsorgane und Skelette. Die Gerüste der Korallen, die Knochen der Fische, die Schalen der Muscheln und Schnecken sind nur spärlich mit Kalksalzen imprägniert, ihre Muskeln schwach entwickelt. Das Hauptbewegungsorgan der Fische, der Schwanz, z. B. erscheint meistens sehr verkümmert. (Abb. 6a). Bei oberflächlich lebenden Formen stark muskulös und mit breiten Ruderflossen besetzt, hängt er bei vielen Tiefseefischen als ein nach hinten sich stark verjüngendes dünnes Band am Körper. Das ist offenbar durch die Lebensverhältnisse bedingt. Während Bewohner der flachen Meeresteile mit starken Skeletten und kräftigen Muskeln ausgerüstet sein müssen, um dem Anprall der Wogen standhalten zu können, bedürfen die Tiefseetiere einer derartigen kräftigen Konstitution nicht, da sie in einem absolut ruhigen Elemente leben.

Am meisten hat der gänzliche Lichtmangel die Form- und Lebenseigentümlichkeiten der Tiefseeorganismen verändert. Wo kein Licht ist, können keine Pflanzen gedeihen, denn nur unter dem Einfluß des Sonnenlichtes sind sie imstande, die anorganischen Rohstoffe ihrem Körper einzufügen, vor allen Dingen aus der Kohlensäure unter Sauerstoffabgabe Kohlehydrate (Zucker, Stärke usw.) zu bilden. Nach Kerner reicht bei günstigstem Lichteinfall erst 90 m unter dem Meeresspiegel das Licht aus, damit in den mit Chlorophyll versehenen Zellen die Kohlensäure zersetzt werden kann. „Im allgemeinen beschränkt sich aber die Pflanzenwelt im Meere auf einen längs des Strandes verlaufenden Gürtel von etwa 30 m Tiefe und einer nach der Steilheit des Ufers wechselnden Breite, denn die roten, orange und gelben Strahlen sind für die stoffbildende Tätigkeit der Chlorophyllkörper notwendig.“ Die blauen Strahlen leisten in dieser Beziehung nichts, ja, sie sind sogar nachteilig, weil sie die Zerstörung organischer Substanz befördern. Daher können die Pflanzen sich im blauen Lichte nur dank besonderer Einrichtungen behaupten. Mit dem Erlöschen der letzten blauen Strahlen verlieren auch sie ihren Wert. In der lichtlosen Tiefe hört deshalb jeglicher Pflanzenwuchs auf.

Das Fehlen einer Vegetation in der Tiefsee hat weittragende biologische Folgen. Wo keine Pflanzen gedeihen, hört der friedliche Wettkampf der Tiere im Erwerb der Nahrung auf, um einem unerbittlichen Rauben und Morden Platz zu machen. Der Übergang von der Pflanzenkost zur ausschließlichen Fleischnahrung hat die räuberische Lebensweise zur notwendigen Folge. Da aber die spärliche Besiedelung der Tiefsee die Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses nicht leicht macht, ist, wie Chun es einmal ausgedrückt hat, ein ewiger Hunger die Signatur aller Tiefseeorganismen. Er prägt ihnen den charakteristischen Stempel auf. Nirgends finden wir nach Abel ähnliche Formen. Ihr ganzer Bau zeigt die Anpassung an die räuberische Lebensweise. Die Fische bestehen fast nur aus Kopf und Maul (Abb. 4 u. 5), die Mundränder starren von mächtigen, scharfen Zähnen, um die Beute fest und sicher zu packen. Die Magenwand ist kautschukartig dehnbar, so daß riesige Beutestücke verschlungen werden können (Abb. 6a). Bei manchen Aalarten sind die Kiefern in angelrutenartige Fortsätze verlängert, die mit Zähnen dicht besetzt, sicher irgendeine Rolle beim Nahrungserwerb spielen. Riesig lange Raub- oder Scherenfüße zeichnen die Krebse aus (Abb. 2); ihre Endglieder sind mit Scheren, Dornen, Spießen und Stiletten in der mannigfachsten Weise bewehrt.

Mit der Gewöhnung an eine räuberische Lebensweise hat die Verfeinerung desjenigen Sinnes gleichen Schritt gehalten, der die Orientierung in dunklen Räumen erleichtert. Wenn wir ohne Licht ein dunkles Zimmer betreten, schließen wir wohl unwillkürlich die Augen, um tastend unseren Weg zu suchen. Genau das Gleiche ist in der Tiefsee der Fall. Aus allen Tiergruppen, welche in der Tiefsee leben, kennen wir Formen, welche mehr oder weniger vollständig erblindet sind. Um nur einige Beispiele zu nennen, so fehlen den Fischen Typhlonus und Aphyonus die Augen vollständig, während Barathronus an ihrer Stelle zwei parabolische, goldig glänzende Hohlspiegel trägt. Viele Tiefseeschnecken besitzen keine Lichtsinnesorgane. Von 56 Asseln (Amphipoden), welche die Challenger-Expedition sammelte, hatten 34 keine Augen; auch in anderen Krebsfamilien kommen blinde Formen vor.

Dagegen hat bei den meisten Tiefseebewohnern das Tastvermögen eine hohe Entwicklung erfahren. Dazu schuf die Natur aber keine neuen Organe, sondern sie verfeinerte nur die auch bei Oberflächentieren vorhandenen Tastorgane oder stellte andere, in der Tiefsee wertlose Organe in den Dienst des Tastempfindens. Sehr viele Süßwasser- und Seefische z. B. tragen am Munde als Barten bezeichnete kurze fingerförmige Fortsätze, welche als Tastwerkzeuge dienen. Bei manchen Tiefseefischen erlangen diese Anhänge eine ganz außerordentlich starke Ausbildung. Bei anderen sind die Flossen in lange Fäden zerschlitzt, die nach allen Seiten vom Körper abstehend, ihre Träger vor unliebsamen Berührungen schützen.

Die Krebse besitzen oft unglaublich lange Fühler (Abb. 2). Der von der deutschen Tiefseeexpedition erbeutete Aristaeopsis hat bei einer Körpergröße von nur 28 cm Fühler von $1^1/_2$ m Länge. Oft sind auch die Beine enorm ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

längert und am Ende mit Sinneshaaren besetzt. Bisweilen bedeckt den ganzen Körper ein dichter Filz feiner Sinneshaare.

Im schroffsten Gegensatz zu dem soeben Gesagten steht die Tatsache, daß die meisten Tiefseetiere nicht bloß normale, sondern oft ganz kolossal entwickelte und eigenartig umgeformte Augen besitzen. Ihre Form und Stellung am Kopfe, wie auch ihr feinerer Bau unterscheiden sie von den Augen oberflächlich lebender Tiere. Ich will das am Fischauge zu erläutern versuchen.

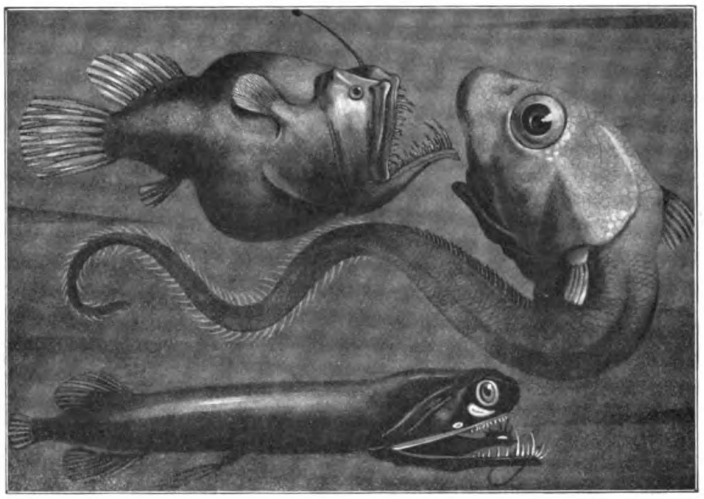


Abb. 4. Tiefseefische. a = Melanocetus Murrayi mit gestieltem Leuchtorgan (nach Günther). b = Macrurus globiceps (nach Marshall). c = Malacosteus niger mit zwei Leuchtorganen neben dem Auge (nach Marshall)

Das gewöhnliche Fischauge hat die Form eines Apfels, dessen Blütenseite mehr oder weniger flach abgeschnitten ist und dessen Stiel dem in den Augengrund eintretenden Sehnerven entspricht. Sein querer Durchmesser ist größer oder ebenso lang als der Längsdurchmesser. Derartige Augenformen treffen wir auch bei vielen Tiefseefischen. Bei anderen dagegen hat das Auge seine kugelige Gestalt verloren und ist zu einer Röhre mit erweitertem Grund ausgezogen (Abb. 3). Es besitzt eine ähnliche Form, wie das Auge der Eule. Durch die Verlängerung des Auges, dessen vordere Fläche stets stark gewölbt ist, wird natürlich sein Längsdurchmesser wesentlich größer als der quere.

Nicht minder verschieden ist die Stellung beider Augenformen am Kopfe. Die gewöhnlichen Fischaugen stecken in tiefen Höhlen der seitlichen Kopfwand, so daß ihre Achsen nach entgegengesetzten Richtungen schauen. Da außerdem zwischen ihnen eine breite Kopfpartie liegt, sind beide Augen in ihrer optischen Wirkung unabhängig voneinander.

Ganz anders stehen die großen Röhrenaugen mancher Tiefseefische am Kopfe. Obgleich die zwischen den Augen gelegene Kopfpartie fast vollständig schwindet, finden sie keinen Platz mehr in den Augenhöhlen und liegen mehr oder weniger frei (Abb. 3). Außerdem sind sie so gedreht, daß ihre Längsachsen nahezu parallel laufen. Dabei schauen die Augen bald nach vorn (Abb. 3, Fig. 2), bald nach oben (Abb. 3, Fig. 1), aber nie nach unten. Ein mit solchen Augen ausgerüsteter Fisch erweckt den Eindruck, als trüge er ein Opernglas, ein Teleskop auf dem Kopfe. Man nennt deshalb diese Augen, die auch bei Tintenfischen vorkommen (Abb. 3), Teleskopaugen. Ihre Anordnung vereinigt beide Augen zu einem einheitlichen optischen Apparat, der offenbar ein binokuläres Sehen ermöglicht.

Den äußeren Form- und Lageveränderungen entsprechen tiefgehende Umgestaltungen des inneren Baues. Das normale Fischauge entspricht einer kleinen photographischen Kamera von blasenförmiger Gestalt, deren durch schwarze Pigmenteinlagerungen lichtdicht gemachte Wand an der vorderen Fläche ein als Hornhaut bezeichnetes, durchsichtiges Fenster besitzt. Die Hornhaut des normalen Fischauges ist stets auf die zentrale Partie der vorderen Augenfläche beschränkt. Die hinter ihr im Augeninnern ringförmig ausgespannte Iris vermag durch Erweitern oder Verengern der von ihr umrahmten Pupille die durch die Hornhaut einfallende Lichtmenge zu regulieren, bevor sie von der hinter der Pupille aufgehängten Linse gesammelt wird. Die stets kugelrunde Linse des Fischauges füllt die hintere Hälfte der Augenblase fast aus und leitet die Lichtstrahlen auf die Netzhaut, welche den Augengrund rings um die Eintrittsstelle des Sehnerven gleichmäßig bedeckt.

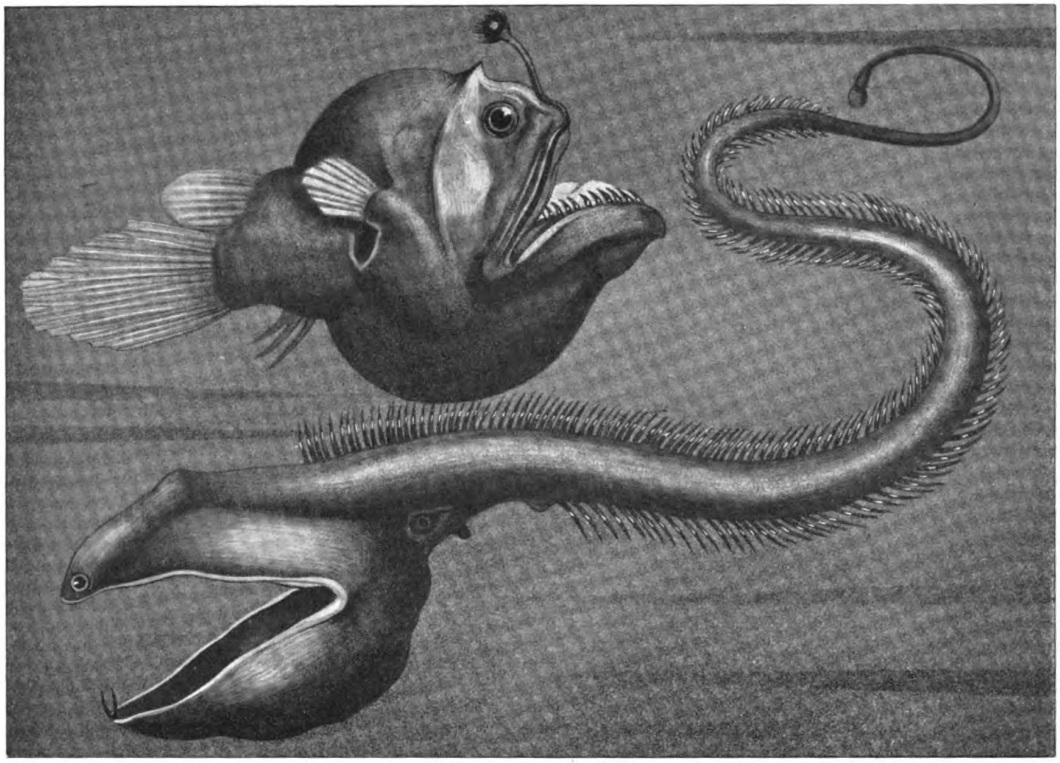
Im Teleskopauge haben alle Teile beträchtliche Abänderungen erfahren (Abb. 3). Die Hornhaut bleibt nicht auf die vordere Augenfläche beschränkt, sondern dehnt sich auf die Seitenwand der Augenröhre aus. Die Iris fehlt fast gänzlich, so daß die Pupille sehr weit ist. Durch die erweiterte Pupille drängt sich die riesig vergrößerte Linse gegen die Hornhaut vor, der sie fast anliegt. Die Netzhaut bedeckt den Augengrund nicht mehr als gleichmäßige Lage, sondern läßt zwei Portionen unterscheiden. Die „Hauptnetzhaut" liegt als dicke Schicht am Grunde der Augenröhre in beträchtlicher Entfernung von der Linse. Ein als „Nebennetzhaut" bezeichneter, wesentlich schwächerer Ausläufer zieht sich an der dem Kopf zugekehrten inneren Seitenwand

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

des Auges hart hinter der Linse hinauf, während an der entgegengesetzten äußeren Seite die Netzhaut fast ganz zurückgebildet ist.

Die Form- und Lageveränderungen, welche das Auge mancher Tiefseetiere erfahren hat, erinnern auffallend an die Eigentümlichkeiten des Eulenauges. Dasselbe ist nach ganz ähnlichen Prinzipien gebaut wie das Teleskopauge, es würde aber zu weit führen, näher darauf einzugehen. Hier muß die Feststellung genügen, daß

Im Einklang damit steht die Ausdehnung der Hornhaut auf die seitliche Augenwand. Sie ermöglicht den Tieren nicht bloß voranliegende Gegenstände, sondern auch seitlich vom Auge erscheinende zu sehen. Erstere werden von der Hauptnetzhaut, letztere von der Nebennetzhaut aufgenommen. Die Qualität beider Bilder muß aber verschieden sein. Da nach Matthiessen ein Fischauge nur dann scharfe Bilder zeichnet, wenn das Verhältnis des Netzhautabstandes vom Linsen-



a

b

Abb. 5. Tiefseefische. a = Ceratias bispinosus mit gestieltem Leuchtorgan (nach Günther). b = Saccopharynx pelecanoides, Pelekansfisch (nach Marshall)

die Natur das Bestreben hat, die Dunkeltiere mit größeren Augen auszustatten, als ihre im Hellen lebenden Verwandten. Vor allen Dingen trachtet sie danach, diejenigen Teile des Auges zu vergrößern, welche das Licht einlassen und sammeln. Je weniger Licht einem Tiere zur Verfügung steht, um mit Franz zu sprechen, um so größer müssen Pupille und Linse sein. Im Teleskopauge ist das ins Extrem getrieben, da mit der Verkümmerung der Iris eine starke Vergrößerung der Linse gleichen Schritt gehalten hat. Das Bedürfnis danach wird, wie Franz sehr treffend bemerkt, bei kleinen Tieren mit an sich winzigen Augen lebhafter sein, als bei großen, weil mit der Größenzunahme des Körpers auch das Auge wächst. So erklärt es sich, daß nur recht kleine Tiefseetiere Teleskopaugen besitzen.

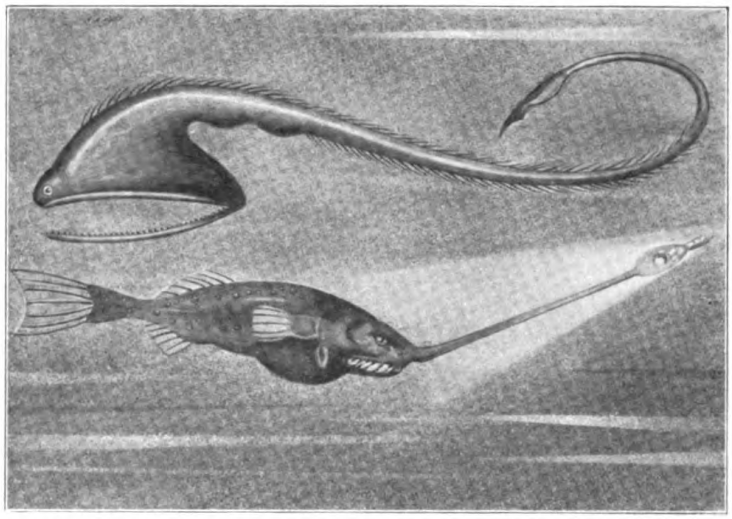
zentrum zum Linsenradius 2,52 beträgt, muß mit der Vergrößerung der Linse auch ihr Abstand von der Netzhaut größer werden, wenn die Sehschärfe erhalten bleiben soll. Wie Franz feststellt, trifft dies im Teleskopauge für die Hauptnetzhaut zu, denn das Verhältnis beträgt 2,5. Die Hauptnetzhaut muß also deutliche Bilder zeichnen. Die Nebennetzhaut dagegen kann bei ihrem geringen Abstand von der Linse wohl Bewegungen wahrnehmen, aber keine scharfen Bilder zeichnen. Auf jeden Fall wird aber durch die Ausdehnung der Hornhaut das Gesichtsfeld wesentlich vergrößert.

Diese wunderbaren Tatsachen zwingen zu dem Schlusse, daß es in der Tiefsee nicht ganz finster sein kann, denn sonst wären die Augen überhaupt wertlos. Da aber das Sonnenlicht nicht bis in

Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die Meerestiefen hinabreicht, müssen wir die Lichtquelle in der Tiefe selbst suchen. Wie die neueren Forschungen mit aller Deutlichkeit gelehrt haben, erzeugen die Tiefseetiere das Licht selbst. Leuchtende Organismen gibt es zwar in allen Meeresregionen, aber mit zunehmender Tiefe steigt die Zahl der leuchtenden Formen beträchtlich. In den großen Meerestiefen dürfte es wohl kaum ein Lebewesen geben, das nicht imstande wäre, sich seine nähere Umgebung zu erhellen.

Die Art und Weise der Lichterzeugung ist sehr verschieden. Bei Korallen, Würmern, Seesternen usw. leuchtet der ganze Körper. Ein prächtiges Beispiel ist der in den nordischen Meeren lebende Seestern Brisinga elegans (Abb. 2), dessen purpurroter Körper in einem so prächtigen grünlichgelblichen Lichte strahlt, daß man ihn nach Brising, dem leuchtenden Brustschmuck der Freya benannte, den der von Heimdall bekämpfte Loki stahl und ins Meer versenkte.



a

b

Abb. 6. Tiefseefische. a = Megalophange longicaudatus mit riesigem Rachen. b = Gigantactis mit gestieltem Leuchtorgan (nach Chun)

Bei Fischen, Krebsen, Tintenfischen beschränkt sich das Leuchten auf besondere Leuchtorgane, die wie kleine Glühlämpchen über den Körper verteilt sind.

Der Bau dieser Leuchtorgane grenzt ans Wunderbare. Obgleich sehr mannigfaltig zusammengesetzt, gleichen sie auf der höchsten Stufe der Vollendung kleinen Scheinwerfern, die an technischer Vollkommenheit den raffiniertesten Erzeugnissen der modernen Beleuchtungsindustrie nicht nachstehen. Wenn wir dem Seefahrer zur Nachtzeit von einem Leuchtturm aus bestimmte Küstenpunkte bezeichnen wollen, so stellen wir vor einen parabolisch gekrümmten Spiegel eine starke Lichtquelle, deren Licht, durch ein Linsensystem gesammelt kilometerweit auf das Meer hinausstrahlt. Durch Einschalten farbiger Gläser kann man dem Lichte jeden gewünschten Farbenton geben.

Genau so ist ein gut entwickeltes Leuchtorgan konstruiert (Abb. 4—6). Unter der durchsichtigen Oberhaut des Tierkörpers befindet sich eine kleine Grube, die bei Krebsen und Tintenfischen durch rote, bei Fischen durch schwarze Pigmente lichtdicht gemacht ist. Ihren Grund kleidet ein aus glänzenden Fasern zusammengesetzter, parabolisch gestalteter „Reflektor" aus. Vor ihm liegt der „Leuchtkörper", dessen Licht meistens von einer Linse gesammelt wird und oft durch farbige Membranen (Chromatophoren) oder andere Einrichtungen einen wechselnden Farbenton erhält. Spiegel oder blendenartig der Linse vorgelagerte Ringe geben dem Lichte einen bestimmten Weg. Derselbe ist bei denjenigen Laternchen, welche der Haut fest eingefügt sind, unveränderlich und zwar gehen die Lichtstrahlen stets nach vorn, nach der Seite oder nach unten, aber niemals nach oben. Manche Tiefenbewohner können dagegen die Richtung der ausgesandten Strahlen ändern, da die Laternchen beweglich sind. Bei Fischen z. B. treten kleine Muskeln an den Leuchtbecher heran. Besonders wunderbar gestaltet sich der Bewegungsmechanismus bei manchen Krebsen. Nach Chun schwimmt das ganze Leuchtorgan in einer mit Blut gefüllten Höhle und kann sich um eine Achse drehen, die von zwei seitlich in das Leuchtorgan eindringenden Nervenstämmen gebildet wird. Die Drehungen können nach verschiedenen Richtungen erfolgen, aber niemals nach oben. Offenbar liegt darin eine gewisse Absicht. Sie zu erraten ist nicht schwer, wenn wir uns erinnern, daß die Augen nach vorn, oben oder den Seiten, aber niemals nach unten schauen. Die Lichtstrahlen nehmen also sowohl bei feststehenden wie beweglichen Leuchtorganen einen Weg, der geeignet ist, sie in das Auge eines anderen Tieres zu leiten.

Wie das Licht in den Organen zustande kommt, ist ein Problem, das wohl niemals einwandsfrei gelöst werden kann. Brauer sieht alle Leuchtorgane als mehr oder weniger stark modifizierte Drüsen an, an deren Sekret das Leuchten gebunden ist. Je nachdem das Sekret entleert werden kann oder nicht, spielt sich der Leuchtvorgang außerhalb oder innerhalb der Drüsenballen ab. Nicht minder sind wir auf Vermutungen angewiesen in der Frage, ob die Tiere ihre

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

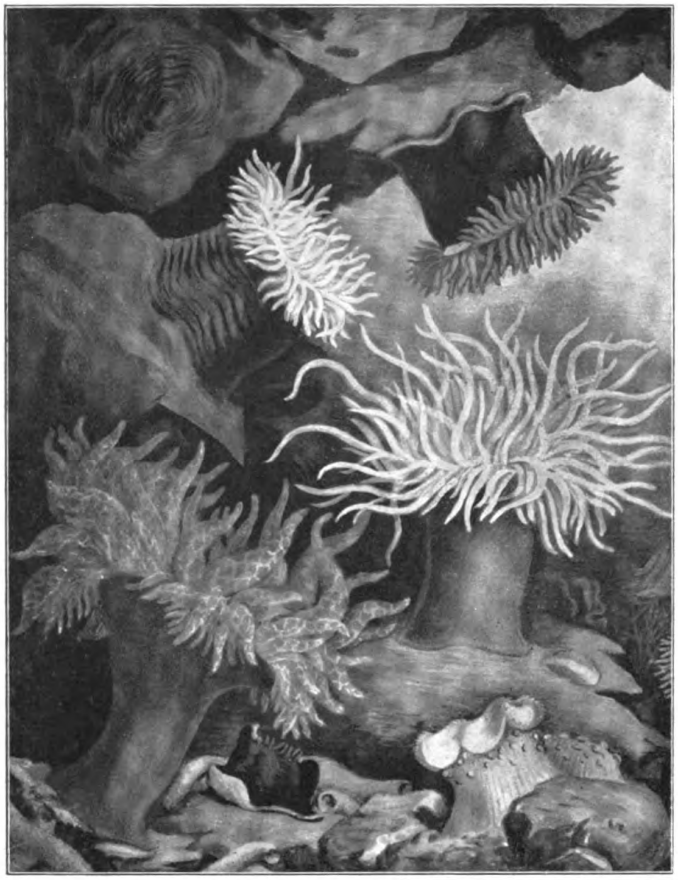


Abb. 7. Seerosen (Aktinien) aus dem Golfe von Neapel. (Nach Andres, gezeichnet von C. A. Müller)

Laternen willkürlich, nach Belieben ein- und ausschalten können. Da vielfach Nerven an die Leuchtkörper herantreten, scheinen sie nicht ganz unabhängig vom Willen zu sein.

Zahl und Anordnung der Leuchtorgane wechselt mannigfach. Bei Tintenfischen sind sie in größerer oder geringerer Menge und verschiedener Gruppierung über die Bauchseite verteilt. Manche Krebse tragen ein Laternchen an der hinteren äußeren Seite jedes gestielten Facettenauges. Außerdem liegen Leuchtorgane an der seitlichen Brust- und Hinterleibswand nahe der Basis der Beine unter halbkugeligen Vortreibungen des Chitinpanzers. Sie können durchweg nach vorne, seitlich und hinten, aber nicht nach oben gedreht werden. Bei vielen Fischen (Abb. 6) sitzt ein Leuchtorgan auf einem langen, beweglichen Stirnfortsatz, der vor- und zurückgelegt werden kann. Andere Formen (Abb. 4c) sind durch einzelne oder paarweise seitlich hinter dem Auge liegende Scheinwerfer ausgezeichnet, von denen bei dem abgebildeten Exemplare das vordere ein rotes, das hintere ein grünes Licht ausstrahlt. Bei den meisten Fischen verteilen sich aber hundert und tausende kleiner Glühlämpchen über die untere und seitliche Rumpfwand. Bei jeder Art ist ihre Anordnung anders und so charakteristisch, daß man danach die Arten gut unterscheiden kann.

Die bei jeder Art wechselnde Gruppierung der Glühlämpchen hat zu mannigfachen Betrachtungen über die biologische Bedeutung der Leuchtorgane Anlaß gegeben, bei deren Wiedergabe ich Brauer folgen will. Früher neigte man der Ansicht zu, daß die Leuchtorgane zum Anlocken von Beutetieren oder Abschrecken von Feinden dienten. Diese Deutung mag für die auf langen Stielen sitzenden Laternen mancher Fische gelten. Es ist wohl denkbar, daß das einsame Lichtlein einen neugierigen Genossen anlockt, der seinen Vorwitz mit dem Verschwinden in dem nimmersatten Rachen des Laternenträgers büßen muß. Auch kann man sich vorstellen, daß ein Feind zurückschreckt, wenn ihm plötzlich die Leuchte vor das Gesicht gehalten wird. Ferner mögen die neben den Augen gelegenen Scheinwerfer zum Beleuchten der vor und neben dem Auge auftauchenden Gegenstände von Wert sein. Aber diese Deutungen befriedigen nicht für die hunderte, ja tausende lebender Laternchen, die in mannigfachster Ausbildung und Gruppierung über die Bauchseite des Rumpfes verteilt sind. Ihnen schreibt Brauer eine andere Bedeutung zu. Sie sollen in der Tiefsee Farbe und Zeichnung der Tiere ersetzen.

Auf dem Festlande ist jede Tierart durch eine ganz bestimmte Färbung und Zeichnung charakterisiert, die nicht bloß dem Systematiker Unterscheidungsmerkmale liefert, sondern sicherlich auch den Tieren selbst das Erkennen der Artgenossen erleichtert. Diese wechselnden Schattierungen kommen jedoch nur im Lichte zur Geltung, denn sie sind meistens Reflexfarben. Sie entstehen in der Weise, daß die der Haut eingelagerten Farbstoffkörnchen (Pigmente) nur die Farbenstrahlen des Sonnenlichtes reflektieren, in denen uns die Tiere erscheinen. Ein brauner Pelz reflektiert nur die braunen, ein grünes Blatt nur die grünen Strahlen. Ein weißer Gegenstand gibt alle Strahlen zurück, ein schwarzer löscht sie aus. Im Dunkeln verschwinden dagegen alle farbigen Kontraste. Im Dunkeln sind alle Katzen grau, wie der Volksmund sagt.

Genau so ist es im Meere. Die ganze Palette glühender Farben hat die Natur über die seich-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

testen Meeresgebiete ausgeschüttet, wo die verschiedenen Farben des Sonnenlichtes noch nicht ausgelöscht sind. In märchenhafter Pracht dehnen sich die unterseeischen Blumengärten, in denen Seerosen, Seeanemonen, Seenelken (Abb. 7) zwischen dem Gestrüpp der Korallenstöcke gedeihen, hart unter dem Meeresspiegel aus. Mit zunehmender Tiefe machen die leuchtenden Schattierungen mehr und mehr einem eintönigen Samtschwarz oder Dunkelrot Platz. Um trotzdem den Bewohnern der dunklen Tiefe das gegenseitige Erkennen der Artgenossen zu ermöglichen, hat die Natur ihre Leiber mit verschiedenfarbigen Laternchen in der mannigfaltigsten Anordnung besetzt, wie großstädtische Firmen zur Nachtzeit ihre Artikel mit farbigen Glühlampen an die Giebel schreiben. Diese Deutung hat sehr viel für sich. Sie gewinnt noch durch die Beobachtung, daß sich genau wie in der Färbung und Zeichnung der festländischen Tiere, auch in dem Laternenbesatz der Tiefseeorganismen sexuelle Unterschiede feststellen lassen. Die Männchen sind oft mit größeren und zahlreicheren Leuchtorganen ausgestattet als die Weibchen. Derartige Unterschiede kann man an Schmetterlingen, Vögeln usw. tagtäglich beobachten, deren Männchen sich vielfach durch prachtvolle Farben und Schattierungen vor den unscheinbareren Weibchen auszeichnen.

So entrollt sich vor unserem geistigen Auge ein zauberhaftes Bild vom Leben am Meeresgrunde, dessen Reiz sich noch dadurch steigert, daß uns niemals ein Blick in diese Welt vergönnt sein wird. Hier kann unsere Phantasie frei schalten und walten. Aber es müßte ein wunderbares Schauspiel sein, wenn wir von einem verborgenen Winkel aus das Leben und Treiben der Tiefenbewohner beobachten könnten. Wie am nächtlichen Himmel die zu mannigfachen Bildern vereinigten Gestirne ihre ewig unabänderlichen Bahnen beschreiben, so würden am Meeresgrunde die verschiedenen Tierformen im wechselnden Glanze ihrer Leuchtorgane an uns vorüberziehen.

Neue experimentelle Untersuchungen über die Färbung und Umfärbung der Kriechtierhaut / Von R. Sachse

Die Hautfärbung bei den Amphibien und Reptilien wird bekanntlich hervorgerufen durch die sogenannten Chromatophoren, verzweigte, entweder unbewegliche oder auch amöboid bewegliche Farbzellen, die in der Haut eingebettet sind. Diese Färbung kann auf zweierlei Weise vermittelt werden; entweder dadurch, daß die Chromatophoren nebeneinanderliegen oder indem sie Schichten von verschiedener Farbe übereinander bilden; so kommt z. B. das Grün des Laubfrosches zustande, indem eine Schicht gelber Chromatophoren über einer solchen von schwarzer Farbe liegt. Die Farbzellen können nun entweder der Oberhaut, der Epidermis, eingelagert sein, was sich dann durch Lebhaftigkeit der Farben kundgibt, wie beispielsweise bei unserem Feuersalamander, oder sie finden sich erst in der zweiten Hautschicht, der Lederhaut oder Cutis.

G. Cornier (Berlin) war es, der schon im Jahre 1897 in seinem Werk über die Kriechtiere Deutsch-Ostafrikas (S. 164 u. f.) den Nachweis führte, daß die Chromatophoren der Kriechtierhaut bezüglich ihres Baues in einer bestimmten Reihenfolge sich anordnen lassen: am meisten verzweigt und am stärksten und gröbsten pigmentiert sind die schwarzen. Die angeführten Merkmale sind stufenweise immer weniger ausgeprägt bei den grauen, braunen, roten, gelben und weißen Chromatophoren, welch letztere verschwindend klein, so gut wie gar nicht verästelt und pigmentlos sind. In dieser Reihenfolge hängen die Chromatophoren auch genetisch zusammen, d. h. gegebenenfalls können sich — was namentlich beim Heranwachsen junger Tiere der Fall ist — die weißen, allmählich die ganze Reihe durchlaufend, bis zu den schwarzen entwickeln, während umgekehrt durch Verkümmerung dieselbe Reihe in absteigendem Sinne durchgemacht wird.

Es war zunächst Aufschluß zu gewinnen über das Wie und Warum dieser auf- und absteigenden Reihe. In einer zweiten Schrift (Sitzungsber., Akad. der Wissensch., Berlin 1908, XL) erbringt er den Nachweis, daß beim Entstehen des Faltenmusters im Hautfarbkleide diejenigen Hautstellen, die bei den Bewegungen des Tieres häufig in Falten gelegt werden, hellere Farben zeigen, weil die darin gelegenen Chromatophoren von den sie versorgenden durch die Faltenbildung häufig zusammengepreßten Blutgefäßen schlechter ernährt werden können, als andere Hautstellen, die darum auch dunklere Färbung aufweisen.

Um aber ganz direkt die Ursache der Umfärbung von Hautstellen klarzulegen, griff Tornier zu Experimenten, die günstige Resultate lieferten, auf welchen fußend er sich dann an die experimentelle Umfärbung der gesamten Oberhaut machte. Seine Ergebnisse hat der Forscher in zwei Arbeiten niedergelegt, die außerordentlich interessant sind und uns wertvolle Fingerzeige und Anregungen für weitere Forschungen an die Hand geben, so daß es wohl der Mühe lohnt, im folgenden etwas näher darauf einzugehen.

Tornier stellte seine Untersuchungen*) zuerst an Froschlarven, den sog. Kaulquappen an. Er schnitt von dem Schwanze einer solchen Larve die Spitze weg, und zwar so, daß der als Schwanzkern bezeichnete und vom Schwanzmark und -skelett sowie dessen Muskulatur gebildete Teil durch einen längeren Zipfel des oben daraufsitzenden Schwanzsaumes überragt wurde. Bekanntlich besitzen die Kriechtiere ein großes Regenerationsvermögen und so begann denn auch dieses stehengebliebene Stück des Schwanzsaumes Haut und Gewebe zu regenerieren und dabei trat ein merkwürdiges Verhalten zutage: wo die neuwachsenden Teile direkt unter dem Einfluß der zuführenden Blutgefäße lagen, trat Schwarzfärbung des Hautsaumes ein, hervorgerufen durch eine übernormale

*) G. Tornier, Experimentelles über Erythrose und Albinismus der Kriechtierhaut. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforsch. Freunde. Berlin 1907.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Chromatophorenbildung. Dieselbe Erscheinung zeigte sich an der Stelle des stehengebliebenen Zipfels, die durch einen angeschnittenen Seitenast der verletzten Arterie ernährt wurde. Es war dies eine Folge der Übererнährung der betreffenden Stellen, die Platz greifen mußte, weil ja die normale Blutzufuhr durch die Operation nicht verändert, wohl aber die Zahl der zu ernährenden Chromatophoren vermindert wurde. Daß wirklich die Übererнährung die Schuld trug, zeigte am deutlichsten die Tatsache, daß die abnorm dunkel gefärbten Chromatophoren eine Rückbildung, und damit gleichzeitig — wie in der Einleitung auseinandergesetzt — eine Entfärbung durchmachten, sobald der regenerierte Teil die ursprüngliche Größe der weggeschnittenen Partien überschritt. Auch Versuche mit Mehl- und Marienkäfern stellte Tornier an, doch gehört deren Schilderung nicht in den Rahmen unserer Betrachtung; nur soviel soll davon gesagt werden, daß sie die Ergebnisse der oben geschilderten Versuche aufs schönste bestätigten und ergänzten. So ist also durch das Experiment direkt bewiesen, „daß bei einer abnorm minderwertigen Ernährung einer Hautstelle die Chromatophoren in der Entwicklung so sehr gehemmt werden, daß sie sich nicht voll ausfärben; eine überreiche Ernährung einer Hautstelle aber hat ein Wachsen der darin liegenden Chromatophoren gegen schwarz hin zur Folge und treibt sie außerdem zu starker Vermehrung".

Nach diesen Versuchen, die ja nur einzelne Hautstellen betrafen, ging Tornier daran, die Umfärbung der gesamten Oberhaut eines Kriechtieres vorzunehmen und benutzte zu seinen Experimenten vorzugsweise Larven von Pelobates fuscus, der Knoblauchskröte. Bei diesen Larven — wie überhaupt bei den Froschlarven — ist die Epidermis sehr stark ausgebildet, und ihr sind auch die Chromatophoren eingelagert, während die Cutis schwach entwickelt ist. Bei der Umwandlung zum Volltier dagegen übernimmt nach dem Verblassen des Larvenfarbkleides und mit dem Entstehen des Farbkleides des Vollfrosches gerade die Cutis die Stelle des Chromatophorenträgers; nur selten — wie eingangs erwähnt, beim Feuersalamander — bleiben die ursprünglichen Verhältnisse bestehen. So könnte man meinen, es eigneten sich nur Larven kurz vor der Metamorphose zu Experimenten; das ist jedoch nicht der Fall, sondern es können Larven jeden Alters verwendet werden.

Ehe wir an die Besprechung der Experimente gehen, sei erst einiges über das normale Farbkleid und seine Entstehung gesagt. Die Larve ist gleichmäßig grauschwarz gefärbt, während das Volltier auf gelbbraunem oder hellgrauem Grunde oben dunkelbraune, unregelmäßige Flecken von verschiedener Größe aufweist. Das Larvenfarbkleid verblaßt kurz vor der Zeit, wo die Vordergliedmaßen durchbrechen und das Farbkleid des Volltieres beginnt sich zu entwickeln, nach des Autors eigenen Worten in folgender Weise: „Es bildet sich zu Anfang nur das Furchen- oder Elastikfarbkleid der Rückenhaut, indem zuerst in vielen der ringförmigen Furchen, von denen jede eine der großen Hautdrüsen des Rückens umzieht, je ein Ring schwarzer Cutis-Chromatophoren auftritt. Die Äste dieser Chromatophoren wachsen dabei auf die Drüse hinauf, färben sich aber gewöhnlich nicht vollwertig aus, sondern bleiben rot, was alsdann der schwarz umringelten Drüse eine rote Kappe einträgt. Dann bilden sich auch in allen Strukturfurchen der Rückenhaut schwarze Chromatophoren aus, während die zwischen jenen Furchen liegenden Hautwülste und -fluren farblos bleiben. Wesentlich später aber — d. h. kurz bevor das Tier anfängt normale Rumpfbewegungen auszuführen — tritt erst sein Hautfaltenfarbkleid in der Art auf, daß in jenen Hautstellen, welche nunmehr zu großen dunklen Rückenflecken auswachsen sollen, die in den Furchen vorhandenen Chromatophoren an Größe zunehmen und mit ihren Ästen und Zweigen auch die ihnen benachbarten Hautwülste und -fluren überdecken und so größere einheitlich gefärbte schwarze Flatschen auf dem Rücken des Tieres erzeugen, während die Chromatophoren in den zwischen diesen Flatschen stehen bleibenden Zwischenzonen die benachbarten Hautwülste und -fluren nicht überwachsen, sondern sich wahrscheinlich sogar in vielen Fällen selbst noch etwas zurückbilden."

Gehen wir nunmehr zu Torniers Experimenten über. Um eine direkte Schwächung der Lebensenergie und somit eine unvollkommene Ausfärbung der Chromatophoren herbeizuführen, wurden sehr junge Larven der genannten Krötenart mitsamt den Laichschnüren in Glyzerinlösungen von verschiedener Konzentration (von 5 ccm bis 40 ccm Glyzerin auf 100 ccm Wasser) gebracht. Schon in der schwächsten Lösung trat innerhalb zweier Tage eine Entfärbung vom normalen Grauschwarz zu Kastanienbraun und mit fortschreitendem Wachstum bis zu Zitronengelb ein. Das Farbkleid der Volltiere aber färbte nicht bis zur normalen Höhe aus, sondern wurde nur blutrot, wobei jedoch Falten- und Furchenmuster auf dem Rücken erhalten blieb, so daß also die betreffenden Tiere normale Farbkleidmuster zeigten. Dieselbe Wirkung hatte eine 1% wässerige Lösung von Magnesiumchlorid, sowie eine Entwicklung der Embryonen unter starkem Sauerstoffmangel.

Auf indirektem Wege erreichte Tornier dasselbe dadurch, daß er bei jüngeren Embryonen eine Nadel durch die Medullarplatte hindurch bis in den Dotterbezirk stach, in den nun durch den so hergestellten Kanal Fruchtwasser eindringen und dort ein Quellen hervorrufen konnte. Der immer größer und größer werdende Dotterbezirk erreichte bald die Innenseite der Bauchhaut, wodurch sich diese, wie überhaupt die ganze Oberhaut, abnorm ausdehnte. Diese Auftreibung blieb für Lebenszeit bestehen; infolge der Glättung der Haut konnte es auf den Rücken zur gewöhnlichen Faltenmusterbildung überhaupt nicht und zur Furchenbildung nur in geringem Maße kommen, so daß die Volltiere nur das Furchenmuster bei sonst reiner Rotfärbung zeigten (sog. volle Erythrose). Wesentlich einfarbigere Tiere also wie unter normalen Verhältnissen sind hier das Ergebnis.

Seine Versuche setzte Tornier mit Axolotlembryonen fort, welche von einer schwarzen Mutter und einem weißen Vater stammten, in denen also die Fähigkeit, sich entweder schwarz oder weiß zu färben, verborgen lag. Ein Nadelstich bis in den Dotterbezirk hatte die Ausbildung eines weißen Farbkleides, also Albinismus, zur Folge, und zwar bei allen so behandelten Embryonen, 40 an der Zahl.

Hierbei zeigte sich noch eine merkwürdige Erscheinung: Es färbte stets der Teil der Oberhaut das ursprüngliche Schwarz in Grau bis Weiß um, in denen die Zellen in lebhafter Teilung begriffen waren, was sogar für die beweglichen Chromatophoren, die sehr stark pigmentiert sind, galt. Daraus und aus der Tatsache, daß übererнährte Chromatophoren über normale Pigmentausbildung zeigen, geht deutlich hervor, daß „die Pigmentkörner" — wir führen hier Torniers eigene Worte an — Reservebaustoffe für das Zellplasma sind, das nicht nur bei Zellteilungen verbraucht wird, son-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dern auch dann, wenn Zellen durch eine äußere Ursache so sehr an Plasmaenergie geschwächt werden, daß sie nicht mehr fähig sind, aus dem Gesamtkörper des Tieres Nährstoffe herauszuziehen und zu verarbeiten; sie leben dann — unter Umständen bis zum Absterben — von den Pigmentstoffen, die in ihnen aufgespeichert sind. Daher kommt es auch, daß Hautchromatophoren, die durch Giftstoffe energisch geschwächt worden sind, in ganz kurzer Zeit von schwarz zu kastanienbraun erblassen. Daher kommt es endlich auch, daß Zellen, welche in gewissen Perioden (Ruheperioden) dunkel sind, in Perioden lebhafter physiologischer Beanspruchung hell werden, d. h. einen Farbwechsel in Pigmenterzeugungs und -verbrauchsperioden haben."

In einer zweiten Arbeit*) schildert Cornier die Fortsetzung seiner Versuche über Umfärbung der gesamten Oberhaut bei Pelobates fuscus. Es gelang ihm „diesen Tieren nach Belieben Albinismus, Erythrose, Graufärbung oder Melanismus der Haut aufzuzwingen", und zwar durch verschiedene Ernährung. In freier Natur leben die Pelobateslarven von gemischter Nahrung, also von pflanzlichen und tierischen Stoffen. Um zunächst den Einfluß rein pflanzlicher Nahrung festzustellen, reichte Cornier den Larven nach Verlassen der Eihaut nur Fadenalgen, die von ihnen zugleich mit den Algen, die sich an den Wänden der Aquariengläser anzusiedeln pflegen, gern genommen wurden. Die so ernährten Tiere wuchsen langsam bis zu einer gewissen Größe heran, indem sie den Rest des Nährdotters, der in den Zellen aus der Eizeit noch vorhanden war, aufzehrten; dann zeigten jedoch nur Kopf und Schwanz noch ein Wachstum, während der Bauch kurz blieb und sich scharf nach hinten zuspitzte. Schließlich knickte noch die Unterseite in der Aftergegend ein, und in dieser charakteristischen Hungergestalt starben die Tiere ab. Wurde jedoch Larven, die bereits eingeknickt waren, neben Algennahrung Fleisch gereicht, so entwickelten sich manche derselben fort und wuchsen zu Volltieren heran, ohne jedoch die typische Hungergestalt zu verlieren.

Fütterte Cornier jedoch ebenfalls frisch aus dem Ei gekommene Larven mit Algen und Fleisch, bis sie eine mittlere Größe und kurze Hintergliedmaßen erlangt hatten und reichte ihnen dann nur noch Algen, so entwickelten sie sich nicht nur nicht weiter, sondern es machte sich sogar eine starke Größenabnahme bemerkbar. Sie blieben über die Zeit hinaus (in einem Falle bis zu einem Jahr), wo sie sich zu Volltiere hätten umwandeln müssen, auf dem Larvenstadium stehen, zeigten demnach also Neotenie, d. h. Jugendverlängerung oder für diesen Fall Wachstums- und Entwicklungshemmung. Nur Mangel an geeigneter Nahrung konnte diese Erscheinung hervorgerufen haben, denn als eine dieser Larven, nach etwa 8 Monaten Neotenie, langsam mit steigendem Fleischzusatz neben der Algennahrung versehen wurde, nahm sie an Umfang zu, und die bisher gehemmte Entwicklung nahm ihren Fortgang, so daß bereits nach 2 Monaten die Metamorphose sich vollzog und aus der zuletzt einen „fettsüchtigen, asthmatischen" Eindruck machenden Larve ein Vollfrosch sich entwickelte. Eine zweite Larve, die nach einjähriger Neotenie aus einer Algennahrung unmittelbar in überreiche Fleischnahrung überführt wurde, zeigte bereits nach 2 Tagen im Unterhautbindegewebe blasige Anschwellungen, in denen zum Teil die Blutgefäße zerrissen waren, was Blutergüsse und Platzen der über den Anschwellungen liegenden Oberhaut zur Folge hatte. Diese Überfütterung führte nach einigen Tagen den Tod des Tieres herbei.

Es zeigt sich durch alle diese Versuche deutlich, daß rein pflanzliche Nahrung nicht genügend ist zur Aufzucht von Pelobateslarven.

Experimente mit reiner Fleischnahrung schlossen sich an: es wurde Larven käufliches Piscidin Haberlé zum Teil mit Ameiseneiern gereicht, was außerordentliches Wachstum, sowie sammetschwarze Hautfärbung (Melanismus) zur Folge hatte. Die Umwandlung zu Vollfröschen trat zur gewöhnlichen Zeit ein; bei ihnen zeigte die Rückenhaut zwar noch das normale Muster, jedoch waren die Felder zwischen den schwarzen Flecken so stark verdunkelt, daß man die Tiere fast als reine Melanisten bezeichnen kann. Reine Fleischnahrung eignet sich also am besten zur Aufzucht von Pelobateslarven und führt außerdem bei maximaler Dosis Melanismus der Larven und fast melanotische Verdunkelung der Vollfrösche herbei.

Nach diesen Befunden war es Cornier nun ein Leichtes, bei Einzelaufzucht durch genaueste Dosierung alle möglichen Oberhautfärbungen hervorzurufen. Durch Fadenalgennahrung mit zeitweisem Zusatz von Piscidin, der das zur Aufzucht und Umwandlung nötige Minimum nicht überschritt, wurden glasige bis glasig zitronengelbe Larven und völlig albinotische oder solche Volltiere gewonnen, auf deren Rückenhaut noch eine Anzahl feiner roter Punkte und in seltenen Fällen wohl noch ein schwarzer Chromatophor lag. Mittelstarke Fleischnahrung brachte bei Larven eine intensiv gelbe Oberhaut und bei Volltieren ein fast einheitliches Zinnoberrot der Oberhaut hervor, noch reichlichere Verabreichung von Fleisch schließlich rein graue Tiere.

Als bemerkenswert zu erwähnen wäre noch, daß bei den Larven die Oberhautfärbungen ziemlich unbeständig waren; so konnten z. B. Larven, die sammetschwarz geworden und bereits dreiviertel erwachsen waren, infolge fast reiner Algennahrung schon nach 8—10 Tagen graugelb umgefärbt werden; sie lieferten in diesem Falle graue Volltiere. Hingegen wurden Larven, die durch Einfluß von Glyzerinbehandlung intensiv kastanienbraun aus der Eihaut schlüpften, durch geringe Fleischnahrung intensiv orangegelb, durch Überführung in reine reichliche Fleischnahrung tiefschwarz oder auch grau mit Gelb- und Rotschimmer. Im ersteren Falle lieferten die Larven zu Erythrose geneigte, im zweiten dunkelgraue Volltiere.

*) Gustav Cornier. Nachweis über das Entstehen von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen. Zoolog. Anzeiger 32, 1907/08.

Das Leben im Stein / Von Dr. Laura Hezner

In dem Hefte über Hans Thoma der Künstlermonographien von H. Knackfuß befindet sich eine Vignette, die einen blatt- und blumenumrankten Kristall darstellt, der ein Leuzit oder Granat sein könnte. In dem Kristall sitzt ein kleiner, anmutiger Genius, der die Laute spielt, und man glaubt leise, heitere Töne zu hören, die er seinem Instrument entlockt. Das Bildchen führt den Titel: „Das Leben im Stein." Vielleicht ist es aus dem Gefühl für die wunderbare und geheimnisvolle Schönheit entsprungen, mit der sich beim Werden jedes Kristalls ein kleinster

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bauſtein an den andern legt, ſtets in vollkommener Geſetzmäßigkeit für jede einzelne Mineralart, ſo daß jeder Mineralſubſtanz immer auch eine eigene, charakteriſtiſche Form zukommt, ganz analog wie jede Pflanzen- oder Tierart ihre eigene Geſtalt beſitzt. Auf jeden Fall iſt jenes kleine Bild ein lieblicher Ausdruck für die Freude, welche der Mineralog beim Anblick der Objekte ſeiner Wiſſenſchaft und beim Studium ihrer genetiſchen Verhältniſſe empfindet. Denn bald zeigt es ſich ihm, daß auch das gewordene, fertige Mineral nicht unveränderlich und ſtarr für alle Zeiten beſteht, wie es den Anſchein haben möchte, ſondern daß auch in ihm reiche Kräfte ſtill weiterwirken und zu Umgeſtaltungen führen können. In manchen mineralogiſchen Sammlungen befinden ſich Stufen von Quarz (SiO_2), der aber nicht in der Form ſechsſeitiger, von ebenfalls ſechsſeitigen Pyramiden gekrönten Säulen auftritt, wie es in der Regel iſt, ſondern würfelförmig geſtaltet iſt. Solche Würfel ſind die typiſchen Formen des Flußſpathes (CaF_2). Die Subſtanz des Quarzes hat in dieſem Fall die des Flußſpathes Molekül für Molekül erſetzt, indem ſie allmählich durch die in den Hohlräumen der Geſteine zirkulierenden Löſungen zugeführt wurde, während dieſe Löſungen den Flußſpath aufnahmen und fortführten. Nur ſo konnte die eigene Form des letzteren Minerals erhalten bleiben. Da in den beiden Mineralien gar keine gemeinſamen Elemente vorhanden ſind, ſondern die ganze Subſtanz des einen durch die des andern verdrängt wurde, nennt man dieſe und alle entſprechenden Erſcheinungen „Verdrängungspſeudomorphoſen". Viel häufiger als ſie ſind die ſogenannten Umwandlungspſeudomorphoſen. In Cheſſy bei Lion werden wunderſchöne leuchtendgrüne und tiefblaue Achtflächner und Kriſtalle mit komplizierteren Geſtalten der regulären Syſtems gefunden. Unterſucht man die chemiſche Subſtanz dieſer Mineralien, ſo zeigt es ſich, daß ſie aus den beiden Arten des waſſerhaltigen Kupferkarbonates beſtehen, aus dem grünen, waſſerärmeren Malachit oder aus dem blauen, waſſerreicheren Azurit. Die Formen aber ſind die des Kupferoxyduls oder Cuprits (Cu_2O), das auch oftmals noch im Kern der Kriſtalle unverändert gefunden wird. Bei der Umwandlung des Cuprits in die Karbonate iſt keine Subſtanz verdrängt worden, vielmehr wurden Kohlenſäure und Waſſer, die in der Natur beinahe allgegenwärtig ſind, einfach hinzuaddiert. Eine andere, ungemein häufige Umwandlungspſeudomorphoſe iſt die von Roteiſenſtein (Fe_2O_3) nach Schwefelkies (EeS_2). Letzterer bildet gerne zwölfflächige Geſtalten, wobei jede Fläche 5 Seiten beſitzt und iſt in viele Geſteine eingeſprengt. Liegen dieſe an der Erdoberfläche, wo reichlicher Zutritt von Sauerſtoff möglich iſt, ſo verbindet ſich dieſer mit dem Eiſen des Schwefelkieſes, während der Schwefel meiſt als Schwefeldioxyd oder auch als Schwefelwaſſerſtoff entweicht. Der Schwefelkies hat ſich ſo in Roteiſenſtein umgewandelt. Die Zahl der Beiſpiele für Pſeudomorphoſen ließe ſich noch um vieles vermehren, ja es läßt ſich ſagen, daß von den meiſten und häufigſten Mineralien verſchiedene Arten der Umwandlungen bekannt geworden ſind, vor allem von jenen, welche die Geſteinsmaſſen der Erde zuſammenſetzen. Ein Mineral für ſich iſt kein Geſtein im Sinne der Geſteinslehre, wohl aber ſind alle Geſteine Aggregate von Mineralien, ſeien ſie von gleicher Art, wie in den einfachen Geſteinen, z. B. dem Marmor, ſeien ſie von verſchiedenen Arten, wie in den zuſammengeſetzten Geſteinen, z. B. dem Granit oder Gneis. Die Mineralien aus denen die Geſteine beſtehen, haben in vielen Fällen die ihnen charakteriſtiſchen Formen nicht entwickeln können, weil ſie entweder von den ſich neben ihnen bildenden Nachbarkomponenten daran verhindert worden ſind oder weil ſich das Geſtein ſchon urſprünglich nur aus Mineraltrümmern und zuſammengeſchwemmten Partikeln durch Verkittung gebildet hat. Schon darum iſt es in der Regel nicht möglich, bei den geſteinsbildenden Mineralien, ſo wie bei den eben beſprochenen Pſeudomorphoſen von der Form der umgewandelten Beſtandteile auf das Ausgangsmineral zu ſchließen. Indeſſen gibt es dafür noch andere Wege, wie gleich gezeigt werden ſoll. — Wenn man durch den mittleren Teil des Ötztals in Tirol wandert, ſtößt man an manchen Stellen auf maſſige, grün und rot gefleckte oder geſprenkelte Geſteine, die wegen ihrer ungewöhnlichen Farbenpracht den Namen „Eklogit", d. h. das „auserwählte Geſtein" erhalten haben. Der rote Gemengteil des Eklogits iſt Granat, der grüne ein Augit. Mit den Eklogiten ſind ſtets große, grünſchwarze Felsmaſſen verbunden, aus welchen manche von den ſchlanken, edelgeformten „Kögeln" der linken Talſeite gebildet ſind. Dieſe Geſteine beſtehen aus Hornblende und Feldſpath, denen oft Granat beigemengt iſt und werden Amphibolite genannt. Bei näherer Betratung gewahrt man bald, daß es zwiſchen Amphiboliten und Eklogiten alle möglichen Übergänge gibt und ein eingehenderes Studium beider Geſteine und ihrer Übergangsglieder führt zu der Überzeugung, daß wenigſtens ein Teil der Amphibolite aus Eklogit hervorgegangen ſein muß. Denn ſchon mit freiem Auge ſieht man, daß der Granat des Eklogits zuerſt mit einem ſchmalen, ſpäter mit einem immer breiter werdenden Rand von ſchwarzgrüner Hornblende umgeben wird. Man gewahrt auch, daß dieſe Hornblende auf Koſten des Granates wächſt, denn wo der dunkle Ring breit iſt, iſt nur mehr ein kleiner zentraler Granatreſt vorhanden, während bei

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schmalem Ring das rote Zentrum noch größer ist. Auch fehlt es nicht an Stellen in diesen Gesteinen, wo nur mehr ein rundlicher Hornblendefleck das einstige Vorhandensein von Granat anzeigt. Auch der Augit des Eklogits bleibt nicht erhalten; die früheren Stadien der Umwandlung sind hier zwar nur unter dem Mikroskop zu erkennen, die späteren jedoch sind auch dem freien Auge sichtbar. Beim Augit zeigt sich zuerst eine ebenfalls vom Rande des einzelnen Kornes ausgehende, unendlich feine Zerfaserung. Nur bei den stärksten Vergrößerungen sind die Fasern ebenfalls als Hornblende erkennbar, zwischen der winzige Feldspathleistchen eingeklemmt sind. Nach und nach ergreift die Zerfaserung den ganzen Augit, die Fasern werden zugleich gröber und daher leichter zu erkennen und am Ende resultiert aus den beiden, soeben beschriebenen Umwandlungsprozessen, ein Gestein, das nur mehr aus Hornblende und Feldspath besteht, d. h. ein Amphibolit. Gewöhnlich schreitet die „Hornblendisierung" des Granats langsamer fort, als die Zerfaserung des Augits und so geschieht es, daß sich in den Amphiboliten noch recht häufig grünumrandete Granaten vorfinden. Diese heißen dann Granatamphibolite. — Aber nicht nur im Ötztal, sondern auch an sehr vielen andern Lokalitäten Europas und der übrigen Weltteile ist diese Umwandlung von Eklogit in Amphibolit konstatiert und beschrieben worden, und sie ist ein Beispiel dafür, daß nicht nur einzelne Mineralien in andere übergehen, sondern daß sich auch ganze Gesteinskomplexe in andere umwandeln.

Eine solche Umwandlung ist durchaus nicht etwas Seltenes oder Vereinzeltes, vielmehr läßt sich wohl sagen, daß die Hauptmasse der die Erdrinde zusammensetzenden Gesteine nicht mehr ganz in jenem Zustand ist, in welchem sie sich gleich nach ihrer Entstehung befanden. Der Grad der Umwandlung aber ist ein sehr verschiedener und es werden zu den eigentlich umgewandelten (metamorphen) Gesteinen nur diejenigen gerechnet, deren Hauptmineralbestand und deren Gefüge eben durch die Metamorphose hervorgebracht worden sind. Dies ist aber hauptsächlich die große Gruppe der kristallinen Schiefer. Sie nehmen innerhalb der Erdrinde einen ungleich größeren Raum ein als die beiden andern Gesteinsgruppen, die Sedimente und Erstarrungsgesteine zusammengenommen. Denn überall, wo man an die Basis der ersteren gelangen konnte, bestand diese aus kristallinen Schiefern, die zugleich vielerorts von magmatischen, d. h. aus dem Erdinnern stammenden Massen, welche Erstarrungsgesteine lieferten, durchbrochen worden sind.

Der ursprüngliche Stoff der kristallinen Schiefer, die Gesteine, welche der Metamorphose unterlagen, sind teils Sedimente, teils Erstarrungsgesteine. Dies beweisen die vielfach vorhandenen Übergangsreihen aller Arten dieser Gesteine in bestimmte kristalline Schiefer und dies beweist die Übereinstimmung der chemischen Substanz der metamorphen Gesteine mit der fast aller bekannten Sedimente und Erstarrungsgesteine. Von großer Beweiskraft sind auch die in kristallinen Schiefern erhalten gebliebenen Mineralien oder andere Relikte der Ausgangsgesteine, besonders die in umgewandelten Konglomeraten noch deutlich erhaltenen Geröllbrocken, welche der Metamorphose am längsten widerstehen können. — Die Entstehungsbedingungen aller Gesteine waren wie viele geologische Beobachtungen bezeugen, schon in der ältesten Periode der Erdgeschichte keine anderen als heute; es gibt aber nur Ablagerungen (Sedimentation) oder Erstarrung aus Schmelzfluß als Entstehungsarten primärer Gesteine, also müssen Gesteine, die in ihrer jetzigen Gestalt nicht zu einer dieser Gruppen gehören, sekundär und von jenen abgeleitet sein.

(Schluß folgt.)

Astronomische Rundschau

Über den Bau und das Wesen der Milchstraße.

Über diese Frage gab in der „Polytechnischen Gesellschaft" zu Stettin Prof. Dr. Himmel vor kurzem in einem Vortrag eine Reihe der anschaulichsten Erläuterungen, denen wir folgendes Gemeininteressante entnehmen können.

Jedermann frägt sich wohl einmal: Was ist doch jener leuchtende Bogen, dessen milder Schimmer ihm den Namen „Milchstraße" eingetragen hat? Sind es leuchtende kosmische Nebelmassen, oder sind es Sonnen wie die unsere? Im Gegensatz zu den phantastischen Vorstellungen der Alten war Kepler überzeugt, daß die Milchstraße ein ungeheurer Sternenring sei, welcher unser Sonnensystem umgebe.

Zwei Fragen sind es, die hierbei zu beantworten sind: Wie kommt die Erscheinung zustande (optisches Problem) und welches ist die wahre Gestalt der Milchstraße, in welcher Beziehung steht sie zum Weltall und insbesondere zu unserem Sonnensystem (kosmisches Problem)? — Als Galilei 1610 sein erstes Fernrohr gegen den Himmel gerichtet und die Sichelgestalt der Venus, die Monde des Jupiter, die sonderbare Gestaltung der Saturnwelt entdeckt hatte, erkannte er auch bald, daß in der Milchstraße kleine Sterne sich in großen Mengen zusammenhäufen. Die Wissenschaft stellte aber die kritische Frage: Erscheint dem Auge als leuchtende Fläche, als „Milchlicht", was sich im Fernrohr in eine Summe von Sternen auflöst? Die Frage ist experimentell bejaht, wenn die Lichtpunkte nicht weiter als eine Bogenminute ($^1/_{60}$ Grad) voneinander entfernt sind. Was aber möglich ist, braucht noch nicht wahr zu sein. Könnte das Milchlicht nicht durch leuchtende kosmische Nebel verursacht sein? Die Antwort gibt uns das Spektroskop. Die spektroskopische Untersuchung der Milchstraße hat nun ergeben, daß ausgedehnte Nebel nicht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zu erkennen sind. Und doch sind sie vorhanden! Die empfindliche photographische Platte weist sie nach. Hiernach würde das Phänomen der Milchstraße durch kleine Sterne und durch Nebel zustande kommen. Die Nebel brauchen aber zur Erklärung des optischen Problems nicht herangezogen zu werden.

Wenden wir uns dem kosmischen Problem zu, der Frage nach der wahren Gestalt der Milchstraße und ihrer Beziehung zum Weltall. Für die Entfernungen im Weltall, in gebräuchlichen Maßen ausgedrückt, mangelt uns jedes Verständnis. Die Astronomen rechnen daher statt mit der Entfernung mit der Zeit und wählen als Vehikel den Lichtstrahl, welcher in der Sekunde 300000 Kilometer zurücklegt. Trotz dieser Geschwindigkeit braucht der Lichtstrahl von der Sonne zur Erde 8 Minuten, vom nächsten Fixstern $4^1/_2$ Jahre, von den Sternen der Milchstraße aber 3000 bis 7000 Jahre! Auch diese Entfernungen sind unfaßbar. Lassen wir die Ausdehnung unseres ganzen Planetensystems zusammenschrumpfen auf die Größe eines Fünfmarkstückes, in dessen Mitte unsere Sonne von ähnlichem Durchmesser wie ein Frauenhaar stünde, so würde die Milchstraße etwa 150 Kilometer entfernt sein. Daß man die Entfernungen zu den Gestirnen mit Hilfe der Trigonometrie ziemlich genau bestimmen kann, ist bekannt. Bei Sternen, für welche die Entfernung nicht nach Messung berechnet werden kann, ist man darauf angewiesen, ihre Helligkeit als Maßstab zu benutzen, zwar eine unsichere Methode, aber der einzige Weg.

Die Frage nach der Verteilung und Anordnung der Weltkörper im Raum ist sehr schwer zu entscheiden. Möglich ist es, daß die Beobachtung der Eigenbewegung der Sterne einmal zum Ziele führen wird. Die großen Sternwarten haben deshalb vereinbart, in geteilter Arbeit drei Millionen Sterne auszumessen, ein ungeheures Werk, das unseren Enkeln einmal die Möglichkeit geben wird, durch Vergleich ihrer Messungen mit den unseren Schlüsse zu ziehen. Natürlich gibt nur die Photographie Bilder von zureichender Genauigkeit; die Handzeichnungen früherer Generationen sind zum Vergleich und zur Messung unbrauchbar. Da wir nun noch keine Aussicht haben, aus den Messungen Schlüsse ziehen zu können, so bleibt uns nur übrig, uns auf dem schwankenden Boden von Hypothesen zu bewegen. Kant nahm an: Wie die Planeten unseres Sonnensystems sich in elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen, so vollführen auch die Fixsterne kreisende Bewegungen in einer Hauptebene, nämlich der Ebene der Milchstraße, um ein gemeinsames Zentrum von überlegener Masse. Diese Zentralsonne vermutet Kant in dem hellsten Sterne unserer Fixsternwelt, dem Sirius. Herschel erklärte die Erscheinung der Milchstraße für eine perspektivische Täuschung. Gegen diese Annahme sprechen aber gewichtige Gründe: 1. Neue Sterne treten fast sämtlich in unmittelbarer Nähe der Milchstraße auf. Diese Tatsache deutet darauf hin, daß die kosmische Materie der Milchstraße die Nährmutter für neue Sterne sei. 2. Die Spektralanalyse lehrt uns, daß die Milchstraße hauptsächlich Siriussterne besitzt, während im übrigen Teil des Himmels Sirius- und Sonnensterne gleichmäßig verteilt sind. 3. Die Sternhaufen folgen der Milchstraße mit ihren Windungen und Krümmungen. Dagegen zeigt sich in ihrem Laufe ein merkwürdiger Mangel von Nebelflecken, deren Zahl aber nach den Polen hin zunimmt.

Wenn nun die perspektivische Hypothese fällt, die Milchstraße also ein reeller Gürtel ist, dann ergeben sich daraus zwei bedeutsame Schlüsse: 1. Wir befinden uns in der Ebene des Gürtels. 2. Die hellen Sterne und die Polsterne gehören nicht zur Milchstraße. Wo sind sie dann aber unterzubringen? Sie gehören vermutlich einem Sternhaufen an, welcher innerhalb des Milchstraßenringes liegt. Diese bisherigen Resultate erklären aber noch immer nicht die Einzelheiten der Milchstraße, die unregelmäßige Gestalt, die verschiedene Auflösbarkeit, die Neigung zu Gruppenbildungen.

Man hat versucht, die Milchstraße als einen Ring aus Sternenhaufen zu erklären. Das ist aus verschiedenen Gründen unmöglich. Glaubhaft dagegen erscheint die Annahme Eastons, die Milchstraße sei ein Spiralsystem. Ein Gegenstück dazu kennen wir in den Spiralnebeln, z. B. in dem Andromedanebel und in dem Spiralnebel in den Jagdhunden. Die Spiralbewegung entsteht vermutlich durch nahen Vorbeigang zweier Himmelskörper, wobei sie sich durch Anziehung in Rotation ähnlich den Feuerwerkssonnen versetzen. Die dunklen Räume, die sternleeren Regionen wären dann die Durchblicke zwischen den einzelnen Spiralen. Wolf bezweifelt die Erklärung der Spiralen, da er den hellen Kern der Spiralnebel vermißt. Er vermutet, die leeren Räume seien Risse, durch welche sich die Nebel beim Zusammenballen zu neuen Himmelskörpern hindurchgearbeitet haben. Die Forschung hat noch wenig Positives ergeben und sichere Kenntnisse darf man erst nach Jahrhunderten erwarten.

Wie unsere Vorfahren von den Kometen dachten.

Gelegentlich der bevorstehenden Erdnähe des Hallenschen Kometen hat nämlich die Treptower Sternwarte bei Berlin in ihren Räumen eine Sonderausstellung von Eindruckblättern, alten Schriften und Büchern über Kometen, sowie Medaillen von alten Kometenerscheinungen veranstaltet. Eine große Anzahl von Staatsinstituten und Privaten haben in liebenswürdiger Weise dazu beigetragen, die Ausstellung möglichst vollständig zu gestalten. Das große Interesse, das dieser Sache entgegengebracht wird, führte den Direktor der genannten Sternwarte, Dr. Archenhold, auf den Gedanken, einen Teil der schönsten Eindruckblätter über Kometen zu reproduzieren, sie zu einer Sammelmappe vereinigt, mit 20 Faksimiledrucken zu beschreiben und unter dem Titel: Alte Kometen-Eindruckblätter herauszugeben. Der Subskriptionspreis beträgt 25 ℳ und die Subskription schließt mit 1. Mai 1910; nach diesem Zeitpunkt wird die Mappe 40 ℳ kosten. Wie interessant derartige Dokumente sind, ersieht man aus der von Dr. Archenhold redigierten illustrierten Zeitschrift für Astronomie und verwandte Gebiete „Das Weltall"; in Heft 12 (März) erschien aus der Feder des betreffenden Gelehrten eine kurze Zusammenstellung einiger Auszüge aus alten Kirchenbüchern bezüglich früherer Kometenerscheinungen, von welchen wir hier einen folgen lassen wollen. In einem alten Kirchenbuche von Battaune bei Doberschütz, Bezirk Halle a. d. S., findet sich über den großen Kometen von 1680 folgende Notiz:

„Anno 1680 den 9. Decembris usw.
(Hier folgt eine Kirchenbuchsnachricht und darunter die Bemerkung)

NB. eben an disem Tage abendt Umb 5 Uhr nach der Sonnen Untergang ist nicht weit vom abendtstern ein erschröcklicher Commet erschinen deßen lauf mit dem abendtsterne gleich seitenhalb gangen sein strahl oder schwantz so dem Ansehen sehr breit vndt lang gewesen hat dem augenschein nach bis an den Mittag gereicht der stern ist mit dem abendtstern Untergangen der glantz oder schwantz erst vmb 12 uhr in der nacht ist auf solche form gewesen wie hir stehet

(hier folgt eine sehr primitive Zeichnung)

es haben auch 2 sterne durch den strahl gar hel geleuchtet hat gestanden im Capri cornu hierauf folgete im gantzen Lande ein sehr großes Sterben daß etzlich Städt vnd Dörffer gantz leher worden sindt, grose Dürre vndt mangel an Heuv v. wasser, item teuer Zeit. NB. 1681 1 scheff. II (oder 11?) thr. golten."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Blühende Herzblumen (Dicentra spectabilis)
Nach der Natur gezeichnet von E. Pfenninger-München

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 16

1. Mai 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Blühende Waldbäume / Von G. S. Urff

Mit 7 photographischen Aufnahmen vom Verfasser

Im Monat Mai, wenn der weiße Blütenschnee sich als duftende Decke über den Obstgarten legt, wenn die freundliche Maiblume den Waldesschatten mit ihren schimmernden Glöckchen durchleuchtet und mit ihrem süßen Duft durchweht, dann ist auch die Zeit gekommen, wo die meisten Riesen unter den Waldbewohnern, die Bäume, ihre Blüten entfalten. Aber wer achtet auf das Blühen der Bäume? Wie oft schreitet man gleichgültig an ihnen vorüber; ja, manche denken wohl, die Waldbäume blühen überhaupt nicht. Und doch ist auch für sie der Lenz die Zeit, wo sie sich in ihr Hochzeitsgewand hüllen, nur daß dieses einfacher und schlichter ist, als bei so vielen anderen Pflanzen. Sie erwarten von uns, daß wir sie etwas genauer anschauen sollen, wenn wir etwas tiefer in die Geheimnisse ihres Blütenlebens eindringen wollen. Sie sind nicht so aufdringlich wie die Obstbäume, sondern hüllen sich in unscheinbare Farben und Formen. Dafür erzeugen sie aber eine überreiche Menge von Blüten und Blütenstaub. Wenn die Nadelhölzer stäuben (Bild 1 und 2), schweben ganze Wolken gelben Pollens durch unsere Wälder, und der Wind trägt sie oft mehrere Kilometer weit durch die Luft. Dies erkennen wir daran, daß mitunter Wasserpfützen, die sehr weit von der nächsten blühenden „Tanne" entfernt sind, über und über mit gelbem Pollen bedeckt sind. Früher konnte man sich diesen Vorgang nicht erklären. Und da man für alles, was der natürlichen Beobachtung Schwierigkeiten entgegensetzte, gleich mit einer übernatürlichen Ausrede bei der Hand war, so half man sich mit einem Wunder. „Es hat Schwefel geregnet", sagte man, und nahm es für eine üble Vorbedeutung. Nach der Logik: wenn erst der Schwefel vom Himmel fällt, dann wird das Feuer auch nicht lange mehr auf sich warten lassen. Jetzt weiß man, daß so weite Luftreisen für die Pollenkörner der Nadelhölzer durchaus nichts seltenes sind. Die Erklärung dafür hat erst das Mikroskop gegeben. Dieses zeigt uns, daß an jedem Staubkörnchen zu beiden Seiten winzig kleine Luftbläschen angewachsen sind. Diese verringern natürlich das Gewicht des leichten Gebildes noch ganz bedeutend.

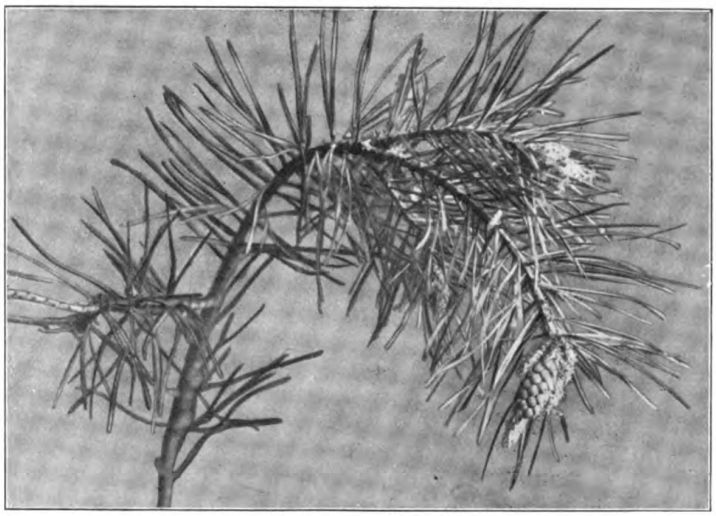


Bild 1. Staubblüten der Kiefer

Nicht allein bei den Nadelhölzern, sondern auch bei den meisten anderen Waldbäumen wird eine sehr große Menge Blütenstaub erzeugt; jedenfalls weit mehr, als zur Befruchtung der Stempelblüten notwendig ist. In der Natur geschieht aber nichts ohne Zweck. Das Hervorbringen dieses Überflusses an Pollen ist daher wohl als eine notwendige Bedingung für den Fortbestand der Pflanzengattungen anzusehen. Aus welchem Grunde dies geschieht, wird uns klar, wenn wir an das Mittel denken, dessen sich die Pflanzen zur Übertragung des Blütenstaubes auf die Stempel-

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

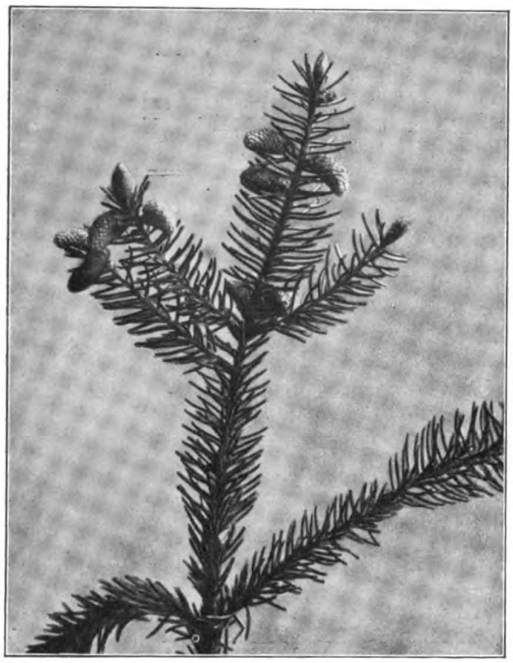


Bild 2. Staubblüten der Fichte

blüten bedienen. Es ist der Wind also gewiß ein unzuverlässiger Geselle, der nicht, wie die Insekten, die Blüten aufsucht, sondern eben ganz rücksichtslos gegen ihre Wünsche seine Bahn zieht und nur zufälligerweise auch einmal an einer Stempelblüte vorbeistreicht und die Pollenkörner, die er gerade mit sich führt, auf sie niederlegt. Da geht gewiß eine große Menge von Blütenstaub verloren, und mit diesem Ausfall müssen die Pflanzen eben rechnen. Die Befruchtung durch den Wind erklärt uns auch, weshalb die Waldbäume keiner auffälligen Blüten oder anderer Anlockungsmittel, wie sie die Insektenblütler anwenden müssen, wenn sie von der summenden Schar bedient sein wollen, bedürfen. Der Wind legt weder Wert auf auffallende Farbe, noch auf Duft. Er entledigt sich seiner Arbeit rein mechanisch und gleichmäßig.

Dieser Verbreitungsart paßt sich auch die Blütenform an. Zunächst fällt uns wohl auf, daß bei weitem die Mehrzahl der Waldbäume Kätzchenträger sind, während wir bei den Obstbäumen oder anderen Insektenblütlern gewöhnlich Zwitterblüten vorfinden. Bei den Kätzchenträgern sind die männlichen und die weiblichen Blütenorgane getrennt, entweder auf ein und demselben Baume, oder auf ganz verschiedenen Pflanzen, nie aber in einer Blütenhülle vereinigt, wie bei den Zwitterblüten. Welchen Zweck mag die Natur damit verbinden? Auch hierfür ist wohl der Grund in der Art der Befruchtung zu suchen. Eine Pflanze entwickelt ihre Früchte gewöhnlich nur dann zu voller Kraft, wenn der Pollen von einer anderen Blüte auf ihre Stempel gebracht wurde, wenn also Fremdbestäubung eintrat. Obgleich z. B. in sehr vielen Blüten, wie etwa beim Kirschbaum, die Staubgefäße und Stempel so nahe beisammen stehen, daß diese letzteren sehr wohl ihren Bedarf an Blütenstaub aus der eignen Blüte beziehen könnten, so ist doch diese „Selbstbestäubung" nicht erwünscht, sondern die Narben warten darauf, daß ihnen die Insekten Pollen aus anderen Blüten zutragen. Viele Insektenblütler geben dies dadurch kund, daß sie ihre Staubgefäße vor den Stempeln zur Reife bringen, so daß der Pollen schon aus den Staubbeuteln hervorquillt, wenn die Narben noch gar nicht belegungsfähig sind.

Offenbar ist dieser Verlauf der Befruchtung auch für die Waldbäume der erwünschtere. Daher bilden sie ihre Blütengeschlechter gesondert und erzeugen eine sehr große Menge von Blütenstaub, damit selbst unter der Voraussetzung, daß der weitaus größte Teil desselben verloren geht, immer noch genug zur Befruchtung übrig bleibt. Die Staubkätzchen sind meist hängend (Bild 3), weil diese Form die zweckmäßigste ist. Das Kätzchen besteht aus einer langen Reihe von Blattschuppen, die von einer Spindel, welche sich durch das ganze Kätzchen hindurchzieht, getragen werden. Die Schuppen stehen nahezu wagerecht von der Spindel ab und überdecken die Staubgefäße. Ist der Blütenstaub reif, so rieselt er aus den Staubbeuteln heraus und legt sich auf den Rücken der unter ihm befindlichen Blattschuppe, die gewöhnlich gerade an dieser Stelle löffelartig vertieft ist und so zur Aufbewahrung des Pollens besonders ge-

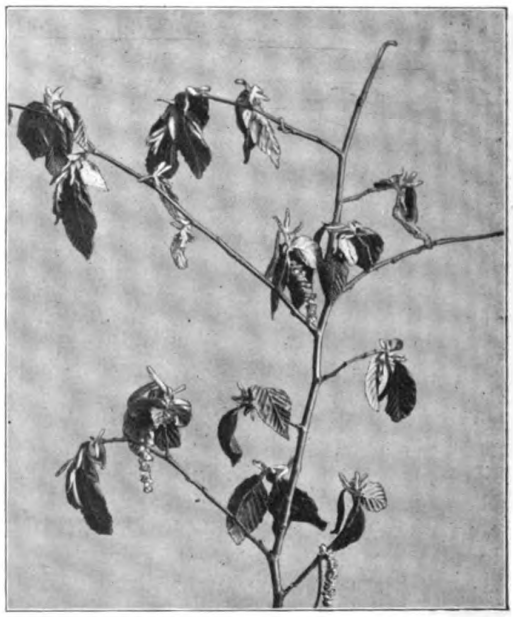


Bild 3. Staubblüten der Hainbuche

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eignet erscheint. Nun kann schon ein leiser Windhauch die Pollenhäufchen entführen und an den Ort ihrer Bestimmung bringen.

Sind die Staubgefäßkätzchen meist hängend, so trifft für die Stempelkätzchen gerade das Umgekehrte zu. Sie stehen meist aufrecht und immer an den Spitzen der Zweige, die dem Winde besonders exponiert sind. Ganz besonders fällt uns dies bei den Nadelhölzern auf. Die Fruchtblüten der Fichte erheben sich wie kleine, rotbraune Glühbirnen auf den stacheligen Zweigen und spreizen ihre zierlichen Fruchtfächer weit auseinander, um zum Empfange des Pollens bereit zu sein. Kommen dann die kleinen, gelben Körnchen angeflogen, so geraten sie in die kleinen Fächer und rollen bis zur Samenanlage hinunter, mit der sie verschmelzen. Damit ist die Befruchtung vollzogen. Dieser Vorgang beansprucht mitunter lange Zeit; bei der Kiefer z. B. 13 Monate. Dieses allmähliche Tiefersinken des Blütenstaubes ist nur möglich, wenn die Stempelblüten aufrecht stehen. Nach erfolgter Befruchtung werden die Zapfen meist hängend, da diese Stellung wieder für das Ausstreuen der Samen am günstigsten ist. Nur bei der Edeltanne bleiben die Zapfen aufrecht. Bei ihr müssen sich daher zur Reifezeit die Samenschuppen von der Spindel ablösen, wenn die Samen herniederfallen sollen.

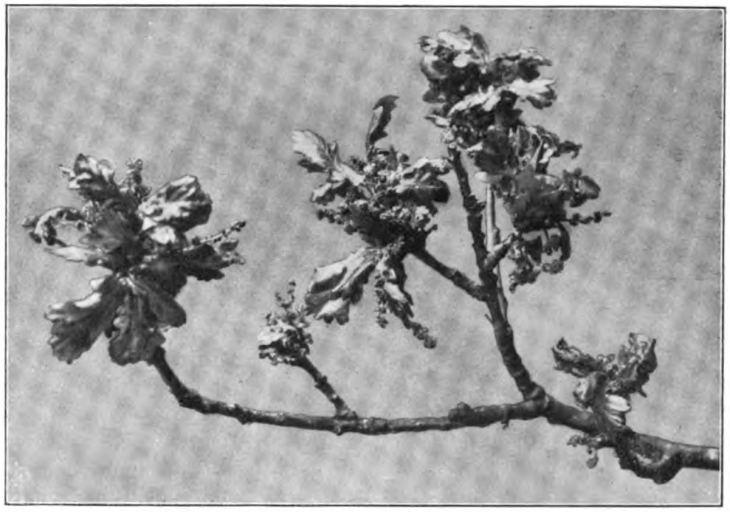


Bild 5. Eichenzweig mit Blüten

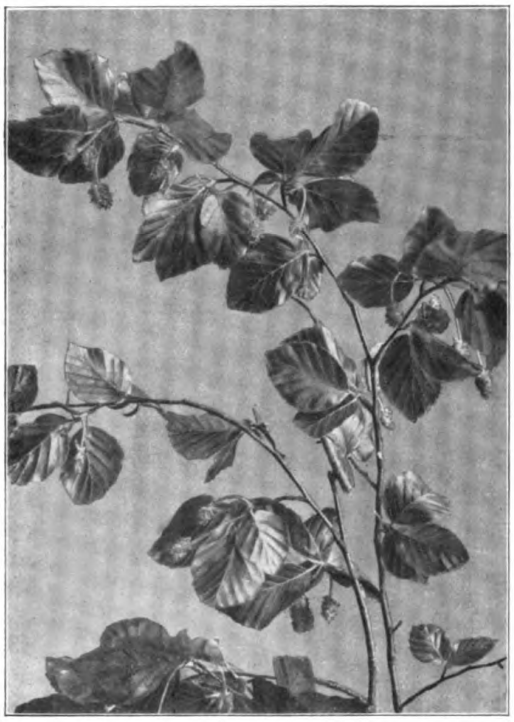


Bild 4. Blühender Zweig der Rotbuche

Das „Geschlecht" der Nadelhölzer hebt sich also nicht nur sonst durch seine Eigenart aus allen Kulturpflanzen heraus, sondern auch ihr Blütenleben zeigt seine besonderen Eigenheiten. Aber auch die Laubbäume haben ihre Individualität. Da möchte ich zuerst den Ahorn erwähnen. Schon seine großen, schön geschnittenen Blätter, die in ihrer Gestalt lebhaft an die Platanen erinnern, ziehen unsere Aufmerksamkeit auf sich. Unter ihnen verschwinden die kleinen, unauffälligen Blüten fast gänzlich, obgleich sie zu vielblütigen Trauben zusammengestellt sind. Eher noch als durch ihre Farbe verraten sie sich durch ihren Duft, der sie als Insektenblütler kennzeichnet. Vorausgesetzt, daß die weiblichen Organe nicht durch Fehlschlagen verkümmert sind, finden wir bei dem Ahorn Staubgefäße und Stempel in einer Blüte. Am stattlichsten stellt sich uns der Berg- oder Waldahorn dar, der bei uns vielfach als Alleebaum angepflanzt wird, dagegen als Waldbaum für unsere Gegend nur eine untergeordnete Rolle spielt. Bei ihm sind die Blütentrauben hängend, bei dem häufigeren Feld-Ahorn aufrecht.

Der schönste unserer Waldbäume, die Rotbuche, ist eine einhäusige Pflanze; das heißt, ihre Staubgefäße und Stempelblüten stehen gesondert, aber auf ein und derselben Pflanze (Bild 4). Ihre Blüten entwickeln sich gleichzeitig mit den Blättern, also zu einer Zeit, wo der Wind die Blüten noch ziemlich ungehindert erreichen kann. Die männlichen Blüten bilden kleine, herabhängende

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

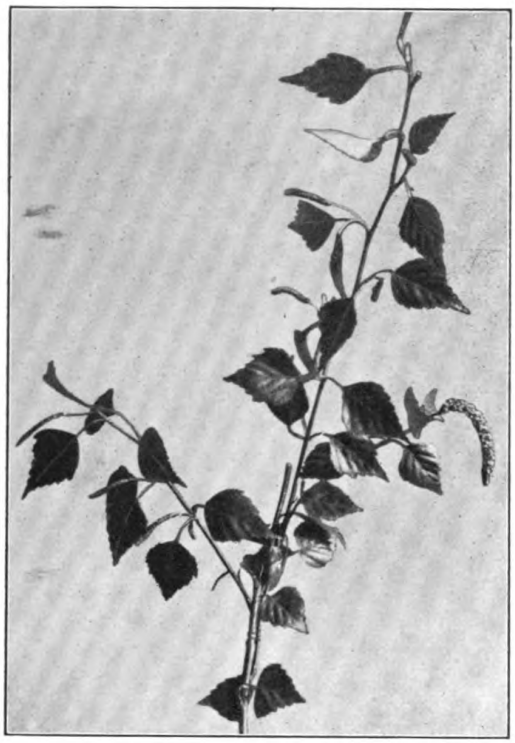


Bild 6. Blühender Birkenzweig

Knäuel. Diese hängen an langen, dünnen Stielen, die vom Winde leicht hin und her bewegt werden können. Die weiblichen Blüten stehen aufrecht auf kräftigen Stielen und zwar immer am Gipfel der Zweige, wo sie der Blütenstaub zuerst erreichen kann. Der ganze Baum bietet mit seinem zarten, hellgrünen Laube, wenn er über und über mit den rundlichen Blütenkätzchen wie mit matt schimmernden Perlen behängt ist, einen prächtigen Anblick.

Obgleich die Hain- oder Weißbuche, wie schon ihr Name sagt, eine nahe Verwandte der Rotbuche ist, zeigt sie doch in ihrem Blütenbau einige auffällige Unterschiede. Ihre männlichen Blütenkätzchen haben weit mehr Ähnlichkeit mit denen des Haselstrauches oder der Birke, als mit den Staubgefäßblüten der Buche (Bild 3). Sie bilden lockere, langgestreckte Ähren, deren Deckblätter ziemlich weit auseinander stehen, so daß die Köpfchen der Staubbeutel merklich unter ihnen hervorlugen. Man merkt es ihnen an, daß sie unter den schmalen, zugespitzten Schuppen kaum alle Platz haben, denn sie müssen sich zu 6 bis 12 unter einem der winzigen Deckblättchen zusammendrängen. Die Stempelblüten stehen ebenfalls in Kätzchen, doch sind bei diesen die Deckschuppen dreilappig. Sie wachsen später mit dem Samenkorn heran und dienen ihm zur Reifezeit als Flugvorrichtung.

Die Eiche gilt unter den Waldbäumen als das Sinnbild der Kraft und Stärke, denn keiner kommt ihr gleich an gewaltigem Aufbau. Mächtig wölbt sie ihre weit verzweigten Äste über das Gebüsch und den grünen Rasenteppich, der sich unter ihr breitet. Durch ihre lockere Laubkrone dringt noch genügend Licht zum Boden hernieder, so daß sich unter ihrem Schutze noch ein ganzes Heer kleinerer Waldpflanzen ansiedeln kann. Während der Buchen- und in noch weit stärkerem Maße der Tannenwald kaum ein grünes Pflänzchen an seinem Boden duldet, sondern ihm schnell das Lebenslicht entzieht, so daß es bald zugrunde gehen muß, zeigt der Eichwald zu seinen Füßen ein lebhaftes Grün, und traulich schmiegt sich der Efeu an die gewaltigen Stämme, die auch der stärkste Sturm nicht zu brechen vermag.

Mit dieser Kraft und Größe, die den Eichbaum vor allen anderen Waldbäumen auszeichnet, steht die Gestaltung seiner Blüten in einem auffallenden Gegensatz (Bild 5). Da muß man schon seine Augen anstrengen, wenn man die Blüten überhaupt entdecken will, so klein sind sie. Auch hier bilden die Staubgefäßblüten lockere Ähren, bei denen die kleinen Blütenbüschel an einer stark verlängerten Spindel sitzen. Erst verhältnismäßig spät entfalten sie sich, wenn die meisten anderen Laubbäume schon längst in vollem Sommerschmuck prangen. Aber bei der Eiche tritt auch die gesamte Laubentfaltung erst verhältnismäßig spät ein. Daher kann der Wind die Blüten doch noch gut erreichen und den Blütenstaub, den die 5 bis 9 Staubgefäße in jeder Blüte erzeugen, auf die Stempelblüten bringen. Diese

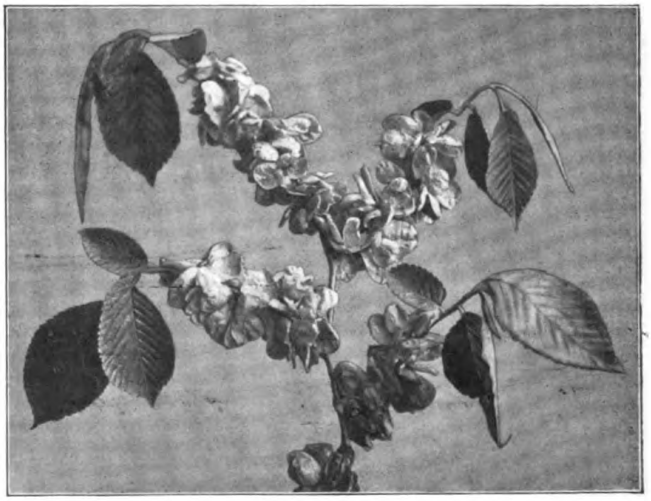


Bild 7. Ulmenzweig mit jungen Früchten

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

stehen entweder einzeln oder zu mehreren an den Stellen, die dem Winde leicht zugänglich sind. Sie sitzen bei der Stein- oder Wintereiche auf kurzen, bei der Stiel- oder Sommereiche auf langen Stielen. Denn bekanntlich ist gerade auf den längeren oder kürzeren Fruchtstiel die Bezeichnung der beiden Arten zurückzuführen. Denn bei den Blattstielen ist es gerade umgekehrt, die Wintereiche hat gestielte, die Stieleiche dagegen ungestielte Blätter.

Wenn die Eiche eben anfängt ihre Blätter und Blüten zu entfalten, würden wir an der Birke, deren weiße Rinde durch den Wald leuchtet, vergeblich nach Blüten suchen. Für sie ist die Zeit des Blühens schon längst vorbei. Der Grund dafür, daß sich die Birkenkätzchen schon so zeitig entfalten können, liegt hauptsächlich darin, daß sie frei überwintern, während die Blüten des Eichbaumes mit den Blättern in Knospen eingeschlossen sind. Diese müssen daher warten, bis sich die Blattknospen öffnen, erst dann können sie gleichzeitig mit den Blättern hervortreten. Bei der Birke brauchen sich die Kätzchen nur ein wenig in die Länge zu strecken, so sind sie schon aufgeblüht (Bild 6). Allerdings gilt dies nur von den Staubkätzchen, die Stempelblüten sind ebenfalls in Laubknospen eingeschlossen. Da jedoch die Birkenblätter durch einen Harzüberzug gegen zu starke Wasserabgabe geschützt und aus diesem Grunde auch weit widerstandsfähiger gegen Frost sind, als z. B. die zarten Eichblätter, so können sie sich auch weit früher entfalten, und auch die Entwicklung der Stempelkätzchen kann schon sehr früh im Jahre vor sich gehen. Auch bei der Birke sind die Staubkätzchen hängend, die Stempelkätzchen dagegen zurzeit der Befruchtung schräg nach aufwärts gerichtet. Später, nachdem die Befruchtung eingetreten ist, neigen sie sich nach unten. Die sehr kleinen geflügelten Früchte werden dann von dem Herbstwinde ausgestreut, oft bleiben die Fruchtähren auch den ganzen Winter über am Baum.

Am frühesten unter allen Waldbäumen öffnet die Erle ihre Blütenstände. Das ist ihr möglich, weil bei ihr nicht allein die Staubgefäß-, sondern auch die Stempelblüten frei überwintern; also nicht in Knospen eingeschlossen sind. Während selbst bei der Birke die männlichen Blüten mit ihrem Aufblühen doch warten müssen, bis die Stempelblüten aus den Knospen geschlüpft und zum Empfang des Pollens bereit sind, können die Erlenkätzchen schon vor der Entfaltung der Blätter stäuben. Dies geschieht gewöhnlich schon Ende Februar oder Anfang März, wenn die Natur sonst noch in tiefem Winterschlafe liegt und kein anderer Waldbaum, außer vielleicht dem Haselstrauch, an das Blühen denkt. Für die Erle sind gerade zu dieser Zeit die äußeren Verhältnisse am günstigsten.

Ein anderer Frühblüher, der zwar nicht mit der Erle, aber doch mit der Birke gleichzeitig seine Blüten entfaltet, ist die Ulme oder Rüster. In dem Bau ihrer Blüten zeigt sie große Ähnlichkeit mit dem Ahorn (Bild 7). Wie dieser, so trägt die Ulme zweigeschlechtliche und eingeschlechtliche Blüten zugleich auf einer Pflanze. Auffällig heben sich bald nach der Laubentfaltung die jungen Früchte von der dunklen Rinde der Zweige ab. Die Früchte selbst bilden Nüßchen, die von einem zarten, hellgrünen Mantel umhüllt sind.

Das Leben im Stein / Von Dr. Laura Hezner (Schluß)

Die kristallinen Schiefer unterscheiden sich von den andern Gesteinsklassen durch einen typischen Mineralbestand und typisches Gefüge (Texturen und Strukturen). Zwar bestehen sie, wie die Erstarrungsgesteine, hauptsächlich aus Silikaten und haben auch mit diesen eine ganze Anzahl Komponenten gemeinsam. Manche ihrer häufigsten Bestandteile fehlen aber dem Erstarrungsgesteine vollständig, sowie auch einige der Hauptmineralien dieser noch nie in kristallinen Schiefern gefunden worden sind. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die spezifisch schwereren Komponenten in den kristallinen Schiefern vorherrschen. Unter ihren Texturen ist die schieferige am häufigsten, weswegen sie auch zur Bezeichnung der ganzen Gesteinsgruppe verwendet wurde. Indessen ist der Name nicht glücklich gewählt, denn es gibt kristalline Schiefer, welche vollkommen massig sind. Die Schiefrigkeit ist überhaupt sehr verschiedenartig; sie kann vom kaum Merklichen bis zu gänzlicher Blättrigkeit gehen. Auch faserige und stengelige Texturen kommen vor. — Besonders charakteristisch ist die Struktur der kristallinen Schiefer. Sie legt am deutlichsten Zeugnis dafür ab, daß diese Gesteine durch Umwandlung aus andern festen Gesteinen entstanden sind. Ein Vergleich mit der Struktur der Massengesteine macht dies am klarsten. Diese bilden sich dadurch, daß die das Gestein zusammensetzenden Mineralien sich im allgemeinen nach und nach, aber in einer bestimmten, gesetzmäßigen Reihenfolge aus einer schmelzflüssigen Masse ausscheiden. So können sich besonders die Erstlinge der Kristallisation gestaltlich gut entwickeln und ihre eigene Kristallgestalt annehmen. Später entstehende Bestandteile können schon vorhandene umwachsen und einschließen. Durch diese Vorgänge wird das Strukturbild der Erstarrungsgesteine bestimmt.

Ganz anders bei den kristallinen Schiefern. Da die Neukristallisation der sich bildenden Komponenten im festen Gestein vor sich geht, sind die wachsenden Kristalle überall in ihrer Entwick-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lung gehemmt und können ihre eigene Kristallgestalt gar nicht oder doch nur unvollkommen entwickeln. Daher sind die meisten Bestandteile rundlich, oval oder buchtig und zackig ineinandergreifend gestaltet und eine Reihenfolge ihrer Entstehung kann nicht festgestellt werden, eben weil alle zugleich sich zu bilden vermögen. Aus diesem Grunde können auch alle Bestandmineralien eines kristallinen Schiefers einander einschließen, und so bestimmen die genetischen Verhältnisse ihr Strukturbild.

Die Umkristallisation eines im ganzen festen oder nur wenig plastischen Gesteines kann man sich so vorstellen, daß jeweilen minimalste Partikel derselben gelöst werden und andere Teile an Stelle der in Lösung gegangenen zur Ausscheidung gelangen. Diese können von demselben Mineral oder von benachbarten Komponenten herstammen, oder auch von weiter her zugeführt werden, sie können sich dabei durch einfachen Niederschlag oder durch chemische Wechselwirkung verschiedener Substanzen bilden. Der Vorgang gleicht also weitgehend dem der Pseudomorphosenbildung.

Wie es kommt, daß Gesteine durch solche Prozesse von Lösung, Wiederabsatz und chemische Reaktionen einer Metamorphose verfallen, liegt in allgemeinen Gesetzen chemisch-physikalischer Art. Die Gesteine sind, wie wir gesehen haben, Mineralaggregate, jedes Mineral aber hat, ganz wie jede andere zusammengesetzte chemische Substanz, in bezug auf Temperatur, Druck und Konzentration ein bestimmtes Existenzgebiet, außerhalb dessen es nicht bestandfähig ist, d. h. es kann nur bei bestimmten Temperaturen, Drucken und Mengenverhältnissen der es zusammensetzenden Teilstoffe entstehen und bestehen bleiben. In den letzten Dezennien hat man begonnen die Grenzen der Existenzfelder der Mineralien experimentell festzustellen, eine Arbeit, die wegen der Kürze der Zeit und der Schwierigkeiten der Versuchsbedingungen noch ganz in ihren Anfängen steht. Gleichwohl bleibt das Prinzip von den Existenzfeldern der Mineralien bestehen. Die Empfindlichkeit derselben gegen Veränderungen der drei genannten Faktoren, Temperatur, Druck und Konzentration ist eine sehr verschiedenartige. Manche Körper z. B. können innerhalb vieler Temperaturgrade bestehen, andere nur innerhalb einer kleinen Gradzahl. — Hat sich innerhalb der Erdrinde ein Gestein gebildet und beharren die Bedingungen, unter welchen es sich bilden konnte, so wird es sich nicht verändern und umwandeln können, sondern es ist in seinem Gleichgewichtszustand. Wir wissen aber, daß in der Erdrinde mannigfache Veränderungen und Bewegungen vor sich gehen können. Durch Senkungen, Hebungen, Faltungen können ganze Gesteinskomplexe an Stellen gebracht werden, wo andere Verhältnisse der Temperatur und des Druckes herrschen. Vulkanische Eruptionen und Intrusionen steigern die Temperatur großer Massen angrenzender Gesteine. Diese werden dabei zugleich von den den vulkanischen Schmelzflüssen entströmenden Wasserdämpfen und Gasen durchdrungen, so daß Veränderungen aller drei genannten Faktoren der Gesteinsumwandlung eintreten, und die Gesteine, aus ihrem chemisch-physikalischen Gleichgewichtszustande gebracht, durch die Metamorphose eine neue Gleichgewichtslage suchen müssen.

Als Temperaturquellen für die Metamorphose werden angesehen: die innere Erdwärme, die mit jedem Kilometer nach dem Erdinnern zu um durchschnittlich 30° C zunimmt, so daß in einer Tiefe von 40 Kilometer eine Temperatur von zirka 1200° herrschen dürfte, und die durch vulkanische Prozesse erzeugten, oft sehr beträchtlichen Wärmemengen. Daneben kommen in Betracht die durch Reibung bei Dislokationen hervorgebrachte Wärme und die bei den chemischen Prozessen der Metamorphose selbst freiwerdende Wärme.

Die Wirkung der Temperatur zeigt sich zunächst darin, daß sich bei bestimmten Wärmegraden bestimmte Gesteinskomponenten bilden, bei andern andere Mineralkörper. So scheinen z. B. die meisten reichlich kristallwasserhaltigen Mineralien nur bei relativ niedriger Temperatur bestehen zu können; in großer Hitze bilden sich an ihrer Stelle gern wasserfreie Substanzen von sonst ähnlicher chemischer Zusammensetzung. Außerdem beschleunigt hohe Temperatur die Lösung und alle andern chemischen Prozesse, so daß die Umkristallisation eines Gesteines wesentlich durch sie unterstützt wird.

Der Druck nimmt mit der Erdtiefe ebenfalls beträchtlich zu, weil das überlastende selbstverständlich immer mächtiger wird. Bei 1 Kilometer Tiefe beträgt der Gesteinsdruck auf den Quadratzentimeter Untergrund 260—280 Kilogramm, in 40 Kilometer Tiefe also 10400 bis 11200 Kilogramm. Von vielleicht weit größerer Bedeutung für die Gesteinsumwandlung als dieser nach innen zu stetig wachsende Druck, welcher, da den gepreßten Massen keine Möglichkeit des Ausweichens gegeben ist, ganz wie Wasserdruck allseitig wirkt, sind die bei Lageveränderungen erzeugten enormen Druckgrößen. Es kommt hier vorzüglich der bei Faltungen und Überschiebungen wirksame Seitendruck in Betracht, bei dem wegen der Ausweichungsmöglichkeit der Massen im allgemeinen eine Hauptdruckrichtung existiert. — Der Einfluß des Druckes auf die Existenzfelder der Mineralien scheint nach den bis jetzt gemachten experimentellen Erfahrungen viel geringer zu sein als derjenige der Temperatur. Aber das Problem ist noch viel umstritten; einige Forscher halten den Druck hierin geradezu

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

für belanglos, andere sehen in ihm den Hauptfaktor der Gesteinsmetamorphose. — Eine weitreichende Bedeutung des Druckes für die Umkristallisation der Gesteine geht indessen aus folgenden Betrachtungen hervor: Nach einem physikalisch-chemischen Gesetz, dem sogenannten Riekeschen Prinzip, steht es fest, daß ein von seiner gesättigten Lösung umgebenes Mineral sich an Stellen größten Druckes auflöst und daß sich diese gelöste Substanz an Stellen geringeren Druckes sofort wieder absetzt. Sind also die Mineralien eines Gesteins bei den Gebirgsfaltungen einem einseitigen Druck ausgesetzt, so verlieren sie alle da, wo der Hauptdruck sie trifft, an Substanz, die sich dann in der Richtung senkrecht zu diesem Druck wieder absetzt. Dadurch bilden sich aus rundlichen Kristallkörnern flache, linsenförmige Gestalten, die sämtlich untereinander parallel liegen und ihre Breitseiten nach der Hauptdruckrichtung wenden. Kurzsäulige Biotite werden dadurch blättrig, die Hornblenden entwickeln schmälere, schlankere Prismen, ja es kommt vor, daß der kristallisationskräftige Granat, der gewöhnlich unter den widrigsten Bedingungen seine schönen Zwölfflächner zu bilden vermag, sich in plattiger Gestalt den übrigen gleichgeformten und gleichliegenden Komponenten anschließt. So bringt der einseitige Druck die für die kristallinen Schiefer höchst charakteristische Textur der Kristallisationsschieferung hervor.

Neben der Beeinflussung der Formen wird dem Druck auch ein Einfluß auf ihre Volumenenergie zugeschrieben. Von den nach der chemischen Zusammensetzung eines sich umwandelnden Gesteins möglichen Komponenten bilden sich unter Druck diejenigen, deren Moleküle am dichtesten geschart sind, die also das kleinste Volumen und das größte spezifische Gewicht besitzen. Es kommt z. B. das reine Tonerdesilikat (Al_2SiO_5) in der Natur in drei Modifikationen vor, als rötlichgrauer, dicksäuliger Andalusit, als weißer, feinfaseriger Sillimanit und als himmelblauer stengeliger Disthen. Der Andalusit hat das geringste, der Disthen das größte spezifische Gewicht, das des Sillimanits steht in der Mitte. Der Disthen wird hauptsächlich in metamorphen Gesteinen stark dislozierter Gebiete gefunden, die also große Drucke auszuhalten hatten, der Andalusit kommt am häufigsten in Gesteinen vor, welche durch die Hitze benachbarter Intrusionen metamorphosiert, zur Bildung leichterer Komponenten neigen und der Sillimanit scheint bei höheren Wärmegraden verbunden mit großem Druck bestehen zu können. Diese Regel, nach welcher sich unter hohem Druck die schwerstmöglichen Komponenten bilden, heißt das Volumengesetz.

Eine Art der Gesteinsumformung, die von einseitigem Druck allein bewirkt wird, gibt es nun allerdings unbestritten. Es ist dies die rein „kataklastische". In den oberen Teilen der Erdrinde werden nämlich Gesteine, die starkem Seitenschub ausgesetzt sind, zerdrückt und zertrümmert. Die großen Mineralkörner werden zu flachen Aggregaten kleinerer auseinandergepreßt oder doch randlich mit einer Zone ihres eigenen Zerreibsels umgeben, blättrige Komponenten werden verbogen und senkrecht zur Druckrichtung gestellt. Dadurch entsteht zwar nicht ein neuer Mineralbestand, aber verschiedenartige neue Strukturen (die sogenannten kataklastischen) und es entsteht die mechanische Paralleltextur oder reine Druckschieferung. Daß solche kataklastische Gesteine unter gegebenen Umständen sehr leicht der Umkristallisation verfallen, weil das eindringende Lösungsmittel viel mehr Angriffspunkte findet als bei nicht zertrümmerten Gesteinen, ist leicht verständlich.

Über dieses Lösungsmittel bleibt uns aber noch einige Worte zu sagen übrig, denn es ist der Träger des dritten Faktors der Gesteinsmetamorphose, der Konzentrationsänderung. Als Bergfeuchtigkeit ist es in den Spalten, Poren und Kapillarräumen aller Gesteine vorhanden, besonders reichlich und in lebhafterer Zirkulation in den oberen Teilen der Erdrinde, von da nach unten hin an Menge und Beweglichkeit abnehmend. Außer der Bergfeuchtigkeit kommt wesentlich das „juvenile" Wasser in Betracht, d. h. dasjenige, welches bei vulkanischen Prozessen für sich oder mit andern Substanzen beladen und von andern Gasen begleitet dampfförmig den erstarrenden Magmen entweicht und in die Nebengesteine eindringt. Auch heiße Quellen können lokal in Betracht kommen. Die Wirkung der Konzentration der in diesem Lösungsmittel vorhandenen Substanzen erläutert sich am besten an einem einfachen Beispiel. Damit aus einer gegebenen Lösung ein Feldspat auskristallisiere, bedarf es eines bestimmten Mengenverhältnisses von Kieselsäure, Alkalien und Tonerde in dieser Lösung (eine bestimmte Temperatur vorausgesetzt). Wird dieses Mengenverhältnis unterschritten, so kristallisiert nicht mehr Feldspat aus, sondern es entstehen bei viel Kieselsäure Quarz, bei wenig Ton.

Der große Bundesgenosse aller dieser metamorphosierenden Kräfte ist aber die Zeit. Wir wissen, daß das gleiche, was hohe Temperatur, was reichlich zufließende Lösungsmittel innerhalb eines kleineren Zeitraums zur Umgestaltung bringen können, in langen Zeitperioden mit viel geringerem Aufwand an Wärme und Feuchtigkeit ebenso verändert wird. Die Hitze, welche vulkanische Vorgänge den Nebengesteinen mitteilen, die dabei reichlich eindringenden Wasserdämpfe mögen in relativ kurzer Zeit einen Gesteinskomplex umwandeln. Die nur langsam nach der Tiefe zunehmende innere Erdwärme, die minimalen Quan-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

titäten der Bergfeuchtigkeit, das stille Spiel des Auflösens und Wiederabsetzens unter ungleichmäßigem Druck bedürfen wohl viel längerer Zeiträume, um zur Metamorphose eines Gesteins zu führen. Das Resultat ist aber am Schlusse oft so sehr das gleiche, daß sich ein auf die eine Weise umgewandeltes Gestein im Handstück nicht von einem solchen unterscheiden läßt, das auf andere Art metamorphosiert wurde.

So sucht auch in der anorganischen Natur alles sich zu gestalten und umzugestalten. Die formlosen Tonpartikel eines Tongesteins verwandeln sich in glitzernde Glimmer, in leuchtenden Granat, das Tongestein geht durch Tiefersinken in der Erdrinde in einen durch seinen Mineralreichtum ausgezeichneten Gneis über. Der Gneis aber mag wieder an die Oberfläche gehoben werden, mag verwittern, zerfallen, verschwemmt, sedimentiert und wieder verkittet werden und so von neuem ein anders geartetes Gestein bilden. Auch die starre Welt der Gesteine ist also voll Wandlung und Bewegung und nimmt in wundervoller Weise teil am unaufhörlichen Kreislauf des Werdens.

Aus dem Leben der Herzblume / Von R. H. Francé

Mit einer Tafel

In den Tagen, da der Vollfrühling auch alle die in die Wälder lockt, denen sonst die Natur nichts zu sagen hat, kehren wenig „Ausflügler" heim, ohne im nicht fehlenden Blumenstrauß auch ein paar Büschelchen des Lerchensporns mitzubringen. Die prächtig rotviolette Blütentraube lockt zu sehr im noch blütenleeren Hain; man schont nicht des zarten Blümchens und wenn man auch noch so oft die Erfahrung macht, daß es schon welkt bevor noch der Ausflug zu Ende, da es ja wie alle Frühlingsblumen an sehr reichlichen Wasserhaushalt angepaßt ist.

Was sagt so ein am Höhepunkt seines Lebens sinnlos tödlich verwundetes Geschöpf seinem Zerstörer? Für gewöhnlich gar nichts; es erweckt bloß Gefallen durch eigenartige Form und hübsche Farbe, die aber noch viel hübscher wirkt, wenn man es an seinem natürlichen Standort ruhig blühen läßt, da nur dann die reizende Kontrastwirkung, zwischen dem braunen mit Laub bedecktem Boden und dem rosigen Lila der Blüten zur Geltung kommt. Ist der „Naturfreund", der Blumen pflückt, systematisch geschult, so ruft ihm das Blütenträubchen noch ein paar Namen und Begriffe ins Gedächtnis. Corydalis cava gehört zu den Fumariaceen und die sind eine ganz eigene kleine Familie, die in unserer Flora nur noch einen Vertreter hat, in dem noch selteneren Fumaria officinalis. Und dazu einen prächtigen Ausländer, der nun im Garten allenthalben heimisch geworden, die reizende Herzblume. Die Dicentra spectabilis, von der die Geschichte der Botanik schmunzelnd die Anekdote erzählt, sie habe in allen Floren lange den Namen Diclytra geführt, den man sich nicht enträtseln kann, da er völlig sinnlos ist. Er kam auch nur auf einem sonderbaren Umweg in die Botanik. Niemand anderer als der Druckfehlerteufel hat ihn erfunden, als er statt Dielytra, der zweiflügeligen Blume, Diclytra in des großen De Candolles Pflanzenwerk schmuggelte, aus dem man dann lange in gedankenloser Buchstabengläubigkeit eine Autorität bis auf die Druckfehler machte.

Damit aber ist meist alles Wissen über die Erdrauchgewächse aus. Und doch darf die Wissenschaft der Namen und bloßen Registrierung nicht mehr als erst eine Kapitelüberschrift sein für jenen, den es drängt, der Natur Art und Wesen zu erkennen. In der Stille des Gartens, in dem feinen Singen und Summen, das den lenzdurchwehten Hain durchzittert, verbirgt sich das Leben der Pflanzen bloß deshalb, weil wir uns nicht die Zeit nehmen, mit ihnen in ihrer Sprache zu reden. Unser Handeln ist flink, denn unsere Glieder sind geschmeidig und unser Hirn voll Ungeduld. Die Pflanze ist jedoch nicht nur das Sinnbild einer reinen Schönheit, sondern auch das der Geduld. Sie teilt das Schicksal aller Menschen von tiefer Bedächtigkeit und zuinnerst wurzelnden echten Empfindungen. Weil sie langsam handeln, spricht man ihnen Geist und Lebensfreudigkeit ab. . .

Die neuere Botanik hat von den Erdrauchgewächsen Tatsachen kennen gelernt, die vernehmlich darüber zeugen, daß man das Innenleben der Pflanze nicht unterschätzen darf. Sie sind so erstaunlich, daß man sie nicht nüchtern und vorsichtig genug darstellen kann, um nicht mißverstanden zu werden. Ich entnehme sie der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre (1908). Dort berichtet Prof. O. Heineck über folgende von ihm beobachtete Tatsachen:

Es fiel ihm auf, daß die schönen rosenroten Blütenherzchen von Dicentra sich oft so dicht aneinanderdrängen, daß dadurch ihr Lebenszweck vereitelt wird. Sie hängen an kurzem Stiel dicht nebeneinander an einer gemeinsamen Spindel, die sie oft tief herabziehen mit ihrem Gewicht. Dann pendeln sie übereinander, verdecken sich gegenseitig und versperren sich so die Möglichkeit der Befruchtung. Denn nur wenn der gemeinsame Blütenstiel wagerecht steht, hängen sie so nebeneinander, daß jede einzelne von dem Hummelchen besucht werden kann, dem zuliebe diese ganze Schönheit der Blüte duftet.

Man spricht immer von der „Zweckmäßigkeit" in der Natur. Nun, hier ist ein Fall, wo

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sich ihre Einrichtungen in das Gegenteil verkehrt haben. An diesem Punkt aber meldet sich das Unbegreifliche, das „Neue" in der Botanik, das den darum Wissenden scheu zurückfahren läßt, wenn ihn die Freude an einer leuchtenden Blume treibt, sie zu brechen.

Dort, wo die Blütenspindel sich so senkt, daß die Blüten sich unzweckmäßig häufen, stellt sich eine Änderung in der Richtung ihres Wachstums ein, durch die erreicht wird, daß die Blüten nicht mehr übereinander sondern nebeneinander hängen. Wird die Spindel im Laufe des Sommers noch länger, so wiederholt sich der Vorgang bedürfnisgemäß noch einmal.

Das ist dem Pflanzenphysiologen nichts Unerwartetes. Denn schon vor Jahren hat einer ihrer Größten, Prof. Julius Wiesner, gezeigt, daß dichte Blütenstände, so z. B. die des Waldfingerhutes (Digitalis) sich immer wieder aufrichten, wenn man sie in eine ihrer Befruchtung nicht vorteilhafte Lage bringt, also wagerecht legt. Er drang aber noch etwas tiefer ein in die Ursache dieser Bewegung, als er fand, daß diese Aufrichtung unterbleibt, wenn die Blüten schon befruchtet sind! Wenn nur ein Teil der Blüten befruchtet ist, so hebt sich nur der Teil des Stieles an dem sie sitzen.

Das sind einige der Tatsachen. Sie lösen so viele Gedanken, Möglichkeiten und Empfindungen aus, wenn man ihnen nachhängt, daß diese ganze Zeitschrift nicht genügen würde, um sie zu fassen. Solche Beobachtungen sind wie ein plötzlich geöffnetes Fenster, nachdem man lange in einem finstern Turm emporgestiegen ist. Von der Aussicht aus diesem Fenster will ich gar nicht reden. Aber meine Leser möchte ich bitten, sich den Genuß dieser Aussicht nicht zu versagen. Die Beobachtung an der Herzblume läßt sich leicht wiederholen; im Mai blüht sie in jedem Garten. Solche einfache Beobachtungen lassen sich überhaupt mit etwas Scharfsinn von jedem Naturfreund anstellen. Und sie gewähren unendliche Anregung. Eine Freude an der Blumenwelt, eine Liebe zur Natur entsteht durch sie, die eine Lichtgarbe reinster Genüsse auch in das düsterste, ärmste und kummervollste Menschenschicksal werfen. Und wenn es dann wirklich einmal viele gibt, die eine Blume nicht mehr töten wenn sie sich an ihr erfreuen, dann wird ein zunehmender Blütenreichtum der Auen unsere Heimat in jedem Lenz noch ganz anders verschönen als heute.

Grundeinsichten der Himmelskunde in allgemeinverständlicher Darstellung / Von Prof. Dr. Max Schneidewin

Fortsetzung*)

Eine Hypothese darüber zu bilden, von wo ab die Grenzregion zwischen Erdatmosphäre und Weltraum nach oben überschritten ist, das ist ja nicht ganz leicht. Aber die höchste Wolkenhöhe ist ja immerhin annähernd zu veranschlagen, und hier kann die Analogie anderer Planeten durch den Vorzug der Übersehbarkeit der ganzen Planetenkugel aus der Ferne helfen. Wenn nämlich einmal ein Planet einen Fixstern bedeckt, so tritt die Verdeckung in einem Moment ein, falls der Planet keine atmosphärische Umhüllung hat. Besitzt er aber eine solche — was man dann umgekehrt eben aus dieser Folge erschließt, weil man es doch sonst nicht wissen kann —, dann wird der Lichtstrahl des Fixsternes erst um ganz kurze Zeit durch Brechung in dieser Planetenatmosphäre abgelenkt, bis der Planet in seiner Eigenbewegung so weit vorgeschritten ist, daß er den Fixstern nun ganz hinter seinem undurchsichtigen Körper verbirgt. Man kennt — wie, darüber werden wir uns später klar werden — die sekundliche Schnelligkeit der Eigenbewegung des Planeten zur Zeit der Bedeckung, man kennt ferner die Größe des Planeten: so wenige Sekunden also der Planet nötig gehabt hat, um in seiner Eigenbewegung von dem ersten In die Erscheinung treten der Wirkung der Lichtablenkungen mit seinem körperlichen Rande selbst den Fixstern zu bedecken, so gering ist die Ausdehnung seiner atmosphärischen Hülle. Oder: der sovielste Teil des Durchmessers des Planeten ist seine Atmosphäre, der wievielste Teil der Zeit der bloßen Ablenkung des Fixsternlichtes von der Zeit der ganzen Verdeckung des Fixsternes ist. Fünf Kilometer hoch wird ungefähr die äußerste Höhe über der Oberfläche der Erde sein, in der es die Atmungsorgane des Menschen noch kurze Zeit aushielten; Registrierungsballons haben aus noch etwas größeren Höhen schon Nachrichten über die Temperatur auf die Erde gebracht. 100 Kilometer ist jedenfalls ein sehr hochgegriffenes Maximum für die Entfernung bis zu der noch ein Unterschied zwischen der Erdumhüllung und dem allgemeinen Weltmedium stattfinden könnte. Die Schlüsse auf den Kältegrad des Weltraumes haben sich, soviel ich weiß, noch nicht auf eine ungefähr zusammenstimmende Meinung geeinigt; — 100 Grad Celsius werden das Minimum noch sehr hoch ansetzen, jedenfalls übertrifft dieses noch bei weitem den Kältegrad von um — 70 Grad herum, die

*) Vgl. Heft 14. In dem ersten Teile dieses Aufsatzes haben sich zwei sinnstörende Druckfehler eingeschlichen. Es muß auf Seite 225 in der letzten Zeile rechts unten statt: $^1/_6$ ($^1/_{6^{10}}$) und auf Seite 227 Zeile 20 von links oben statt: uranogeographische Breite (uranographische Breite) heißen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

je auf der Erde selbst gemessen sind. „Kälte" ist das natürlich nur unter der Fiktion, daß menschliche Organisation das diesem Begriff auf der rein objektiven Seite Entsprechende, die Aggregation der Ätheratome in ihrer Wechselbeziehung, zu empfinden bekommen könnte.

4. Die Realität des Weltraums.

Wir haben oben schon den Begriff eines in dem möglichen Progressus unendlichen Raumes als in der objektiven realen Welt verwirklicht in Kauf genommen. Er ist, wie der der unendlichen Zeit, immer eine crux des Verstandes gewesen und bleibt es. Der Leser weiß sicherlich von Hören oder Lesen, daß Kant den Raum für eine reine Form der Anschauung erklärt und daran die Folgerung geknüpft hat, daß er in der Realität nicht existiere, und so auch die ganze Körperwelt als eine Art der Vorstellung eines unerkennbaren, unräumlichen Dinges an sich in „der Sinnlichkeit unseres Gemüts" — wie er mit zwei jetzt in anderem Sinne gebrauchten Begriffen sich ausdrückt — zu erachten sei. Wer Raum und Zeit als reale Bedingungen der Existenz von Dingen an sich ansehe, der behalte auf dem tiefsten Grunde seiner Weltanschauung zwei rätselhafte unendliche Ungeheuer. Nun sind Kants Gründe an seiner, durch des allbekannten Schopenhauer überschwängliches Rühmen zur Kenntnis der allgemeinen Bildung gekommenen „Transzendentalen Ästhetik", dem ersten Abschnitt seiner „Kritik der reinen Vernunft", für die „Apriorität", d. h. das unvertilgbare Verwachsensein des Raumes (und der Zeit) mit unserem Erkenntnisvermögen, zwar überzeugend, übrigens nicht einmal neu. Aber die Folgerung, daß Räumlichkeit (und Zeitlichkeit) deshalb nicht auch die Form der Dinge (und ihrer Veränderung an sich und untereinander) sein können, ist sehr fraglich. Zwei Möglichkeiten, deren erstere Kant unbeachtet ließ, liegen vor: erstens, daß Raum und Zeit in uns als Formen liegen, die es ermöglichen, daß wir den in Raum und Zeit wirklich seienden Dingen überhaupt eine erkennende Auffassung, eine auf sie gestimmte Verfassung entgegenbringen können; zweitens, daß wir die an sich unräumlichen und unzeitlichen Dinge für uns in räumliche und zeitliche Abbilder, die sie nichts angingen, umformten und sozusagen verwandelten, wobei denn die wunderbare Möglichkeit in den Dingen, diese Verwendung ihrerseits zuzulassen, vorausgesetzt wird. Von verschiedenen Gründen, die für die natürliche erstere und gegen die unnatürliche zweite Ansicht sprechen, scheint mir am schlagendsten und überzeugendsten der folgende: Die meisten räumlichen Gegenstände haben in ihrer räumlichen Gestalt und deren oft aufs feinste in die Teile durchgeführten Besonderheit gegen andere geradezu ihr Wesen. Die unräumlichen Etwas müßten diesen doch in ihrer Verschiedenheit entsprechen, weil die Verräumlichung nur ein für allemal von der subjektiven Seite hinzugetan würde und deren Spezifikation auf der Seite der Dinge an sich liegen müßte. Nun lasse jeder aber nur seine Augen herumschweifen auf die hundert verschiedener Dinge, die ihn gerade umgeben: wo sollte gerade ein unräumliches Etwas einen Sinn haben für das wahre Wesen der vielen Dinge, die ganz und gar in ihrer räumlichen Bestimmtheit aufgehen? Auch würde ja der Mensch im praktischen Leben, Kunstgewerbe und Technik Macht über die Gestaltung der Dinge haben, die er nach der hier bekämpften Theorie gar nicht erkennen könnte! Und ebenso haben die Dinge ihr Wesen in ihrer Zeitlichkeit, d. h. daran, daß mit ihnen und an ihnen irgend etwas geschehen kann, was ohne reale Gültigkeit der Zeit undenkbar ist. Wir sollten unser wahres Wesen nur durch die unserer inneren Auffassung angehörige Form der Zeitlichkeit „auseinanderziehen?" Es sollte ein einziges, ewig sich selbst gleiches, nur zeitlos Mannigfaltiges sein, dessen Umwandlung in unsere Vorstellung uns viele Jahre in der Kindheit, dem Jünglings-, dem Mannesalter leben ließe, alles als einen Traum in einem zeitlosen Subjekt?

Ich habe dies alles einmal kurz ausgeführt, um die Liebhaber der Astronomie gegen einen sicher einmal in ihre Beschäftigung von dem modernen Vorkantianismus der heraushallenden Seitenschrei zu sichern, daß übrigens alle Gestalt und Bewegung am Himmel, ebenso wie das menschliche Geschehen und seine Schauplätze, ein für alle Mal nur Verräumlichungen und Verzeitlichungen ewig unerkennbare, unräumliche und unzeitliche Sachverhalte seien. Sie können getrost der Zuversicht sein, daß sie es in ihrem Erkenntnisdrange mit der wirklichen Natur, und nicht nur mit einer Übersetzung derselben in eine ihr gänzlich fremde Sprache zu tun haben. Wo wir wirklich zu einer Umübersetzung natürlichen Geschehens in unserer Empfindungsart, wie z. B. bei Licht und Wärme, gezwungen sind, da kommen wir auch hinter dieses — übrigens meist verschönernde und daher höchst sinnvolle — Täuschungsspiel mit fortschreitender Forschung dahinter und können dann sowohl unsere Auffassungsweise, unmittelbar, als auch den Sachverhalt in der Natur selber, mittelbar, erkennen. Etwas Richtiges mag an der Kantschen Theorie daran sein. Nämlich: Wir haben ein Bedürfnis, zu der Natur uns die alles zusammenhaltende, bestimmende, beherrschende Einheit zu denken, natürlich nicht als nachträglich von uns hinzugedachtes Abstraktum, denn solches könnte ja nichts leisten, sondern als seiende, absolute Wesen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

heit. Sind wir so glücklich veranlagt, ein Postulat oder einen Wunsch unseres Gemüts zu einem festen Glauben zu verdichten, so fühlen wir dann Gott über Raum und Zeit erhaben. Wir denken doch diese das All tragende Wesenheit nicht so beschränkt wie uns, daß wir, wenn wir hier sind, nicht dort sein können, sondern können sie nicht anders als „allgegenwärtig", also durch die Unendlichkeit der Örter in nichts gehemmt, keinem Raumzwang unterworfen denken. Ferner leben wir immer am Abgrunde der Zeit, deren Wesen eben darin besteht, daß jeder Moment immer der letzte sein muß, dem immer wieder ein neuer, für unsern Schritt den Sturz in den Abgrund verhütend, hinzuwächst. Von Gott können wir dagegen nicht denken, daß, wie bei uns, sein Wissen gerade so weit reicht, wie die Zeit eben vorgeschritten ist — nicht, daß sozusagen im Himmel und auf Erden dieselbe Uhr gehe —, noch daß sein Wissen nur in eine selbsterlebte endliche Zeit zurückreiche, sondern, daß Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in Eins vor ihm stehen, also daß Zeitlichkeit für ihn nicht gelte. Räumlichkeit und Zeitlichkeit in unserer Auffassung („Anschauung") entsprechen also der Räumlichkeit und Zeitlichkeit der weltlichen Dinge in ihrer Vereinigung („Individuation"), die nach dem Bedürfnis unseres Glaubens Gott in ihrer Einheit über jedes Hier und Jetzt hinweg besitzt.

Sollte nun der Leser vielleicht auch noch von der Ansicht gehört haben, daß allerdings Kants in der „transzendentalen Ästhetik" vorgetragene Lehre die bloße Idealität des Raumes und der Zeit unzureichend begründet habe — was sehr richtig ist —, dagegen in dem dritten Abschnitt der Kritik der reinen Vernunft, der „transzendentalen Dialektik", den zwingenden Beweis führe, daß die Vernunft sowohl die Endlichkeit als die Unendlichkeit der Welt nach Raum und Zeit gleich unumstößlich dartue, so will ich auch darüber ein Wort sagen. Wenn dem so wäre, so müßte sich daran allerdings die Folgerung knüpfen, daß was solchen Widerspruch in sich enthalte, nicht in der Realität gegeben sein könne, daß also von hier aus dennoch die bloße Idealität des Raumes und der Zeit gewonnen werde. Denn daß das in sich sich Widersprechende nicht sein könne, müssen wir allerdings aus dem allerunterst Grunde des Erkenntnisvermögens anerkennen, und halten es, wie jeder weiß, auch im Leben immer so. Es ist aber auch gar nicht so leicht einzusehen — was Kant einfach als selbstverständlich nimmt —, wieso denn was im Seienden nicht möglich ist, nun in dem doch zum Erfassen des Seienden bestimmten oder herausgebildeten Erkenntnisvermögen Tatsache sein sollte; eher könnte man wahrhaftig noch das Sein als das Erkennen — in seiner fehlerlosen Anwendung! — für unlogisch halten. In Wahrheit aber findet die gleichzeitige Richtigkeit und Unrichtigkeit in den Urteilen über die räumliche und zeitliche Endlichkeit oder Unendlichkeit gar nicht statt. Ein Widerspruch besteht nämlich nur dann, wenn von demselben Subjekt dasselbe Prädikat in demselben Sinne und derselben Beziehung sowohl ausgesagt wie verneint wird. Nun aber gilt die Thesis: „Die Welt ist räumlich und zeitlich endlich von der Welt an sich," die Antithesis bedeutet nur, daß wir von der Welt, sofern wir ihr in Raum und Zeit irgendwo Grenzen setzen wollen, in unserem Gedankenprogressus immer die Grenze noch weiter hinausschieben können. Ich verdanke diese Befreiung aus der Klemme der Kantschen Antinomieenlehre E. v. Hartmann, bei dem man sich in seiner Geschichte der Metaphysik, Bd. II, sub voce Kant eingehender darüber belehren kann. Jedenfalls sind, wenn wir uns in diesen Grundfragen einmal der Schranken der Erkenntnis, der nicht aufzuknackenden Nüsse, innewerden, immer noch die beiden unendlichen Ungeheuer leichter zu ertragen als die gänzliche Unglaublichkeit einer sich nur in unserer Vorstellung in räumliche und zeitliche Bestimmungen umwandelnden an sich raum- und zeitlosen Welt.

Miszellen

Aus dem Leben der Hauskatze

Vor einiger Zeit wurde uns eine Zuschrift eingesandt, die vielleicht ein allgemeines Interesse finden dürfte. Deshalb soll sie hier ein Plätzchen eingeräumt erhalten. Es schreibt uns ein Arbeiter aus Frankfurt a. M. folgende nette kleine Geschichte: „Ich hatte in St. einen Freund, den ich häufig besuchte. Er war ein großer Tierliebhaber und Tierbeobachter und erzählte mir ab und zu von seinen zwei Katzen und ihren Streichen. So erfuhr ich auch, als ich wieder einmal bei ihm war, daß „Füchschen", die jüngere von beiden, die Türe aufmachen konnte. Ganz allein ohne erst jemanden durch ihr Rufen zu belästigen, kam sie zur Türe hereinspaziert, sobald der Herr sie rief. Ich mußte mir natürlich das Wunder auch einmal ansehen, zumal in dem alten Hause die Türen nicht so leicht auf und zuzumachen waren. „Füchschen" sprang einfach, wenn sie gerufen wurde, ein Stückchen höher als die Türklinke war, damit ihr möglich war, diese durch das Gewicht ihres zurückfallenden Körpers herabzudrücken. Doch nicht genug an dem. Da die Tür nach außen ging und das Tier immer wieder in seine alte Lage zurückgesprungen, die Tür also zugeblieben wäre, so kam ihr die andere in dem Moment als die junge oben war, zu Hilfe, indem sie die linke Pfote gegen den Türpfosten drückte und auf diese Weise die Türe tatsächlich aufbrachte. Gar bald sollte ich jedoch noch besser von der großen Intelligenz dieses Tieres überzeugt werden. Eines Morgens kam ich ziemlich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

früh und unerwartet nach St. Vor der Haustüre fand ich ‚Füchschen', das wahrscheinlich die Nacht hindurch ‚gestromert' hatte. Ich versuchte, ob die Türe offen sei, fand sie jedoch noch geschlossen. Als die Katze sah, daß mein Bemühen vergeblich war, fing sie zu miauen an. ‚Die Tür geht nicht auf, mein Füchschen, wir sind ausgesperrt,' sagte ich und legte die Hand nochmals auf den Drücker, um ihr zu beweisen, daß ich wirklich nichts tun könne. Doch da schien im selben Moment ein Gedanke durch das kleine Hirn zu blitzen. Ein Sprung — über den ich im ersten Augenblick ganz erschrocken war — an meiner linken Seite hinauf und ‚Füchschen' lief meinen rechten Arm wieder hinab auf die noch auf der Klinke befindlichen Hand zu und versuchte dort mit ihrer kleinen Sammetpfote den schweren Drücker zu bewegen, was dem vierbeinigen ungläubigen Thomas nun freilich nicht gelang."

Soweit der Einsender. Wir können allerdings keine Verantwortung für das hier erzählte übernehmen, verweisen jedoch bei dieser Gelegenheit auf Prof. J. Römers Abhandlung „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei einer Hauskatze"*), aus der man auf Grund der darin niedergelegten zahlreichen ähnlichen Beobachtungen ersehen kann, wie sehr die modernen Forscher immer mehr zu der Annahme neigen, auch dem Tier einen gewissen Grad von Intelligenz und Gemüt zuzusprechen.

*) Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre. 1. Jahrgang 1907, Heft 3.

Der größte Gletscher der Erde

Als mächtigster Gletscher galt bisher der Baltoragletscher im Karakorumgebirge des zentralen Asiens mit 56 km Länge. Dies wird jedoch durch neuere Forschungen überholt, denn S. G. Longstaff hat, wie er im „Geogr. Journal" berichtet, im nordwestlichen Himalaya noch ganz andere Dimensionen der Vergletscherung beobachtet.

In dem Siatschengletscher (Saitschargletscher unserer bisherigen Karten) nördlich des 5550 Meter hohen Saltoropasses scheint er den, soweit bekannt, längsten Gletscher der Erde — von den Polargegenden natürlich abgesehen — entdeckt zu haben, denn dessen Länge beträgt über 70 Kilometer. Er geht quer durch die Kette, die man bis dahin für die Hauptachse des Karakorum-Gebirges gehalten hatte. Weder ein Europäer noch ein Eingeborener hatte jemals auf dem Saltoropaß gestanden. Die Folge dieser Feststellung ist, daß die Wasserscheide zwischen dem Indus- und dem Jarkand-System über 30 Kilometer nördlich von der Gebirgskette liegt, auf der man sie bislang gesucht hatte, also auf einem neuen Zuge des Karakorum, und auf diesem neuen Zuge hat Longstaff eine Gruppe sehr hoher Bergspitzen entdeckt, von denen der von ihm mit 8420 Meter gemessene Teram-Kangri die bedeutendste Erhebung darstellt. Er wäre der fünfthöchste Gipfel der Erde; nur der Mount Everest, der Kantschindschinga, der K_2 (Godwin Austen) und der Makalu überragen ihn. Den erwähnten Höhenwert hat Longstaff durch trigonometrische Messungen gewonnen.

Der Gartenfreund

Maienzeit.

„Die Welt wird schöner mit jedem Tag,
Man weiß nicht was noch werden mag,
Das Blühen will nicht enden."

Es blüht nicht nur „das fernste, tiefste Tal", es blüht auch im Garten, so wunderbar und feierlich. Und das macht uns das Blühen im Garten so wert, daß wir selbst unser Teil dazu beigetragen haben, ein solches Blühen zu schaffen. Wir dürfen aber nicht die Hände müßig in den Schoß legen, denn dem Blühen folgt gar bald das Verblühen, und damit dieses nicht in den Vordergrund tritt, müssen wir stets für ein reiches Nachblühen Sorge tragen.

Der Flieder blüht, dieser verkörperte Maienduft. Und wenn er verblüht, dann stehen die braunen Samenkapseln, die besonders an einigen Arten stark entwickelt hervortreten, unschön auf dem Laube. Aber sie enthalten auch die braunen Samenkörner, die den Vögeln im Winter Futter bieten. Man soll daher nur die auffällig sichtbaren Samen abschneiden, die im Hintergrunde stehenden aber für die Vogelwelt übrig lassen.

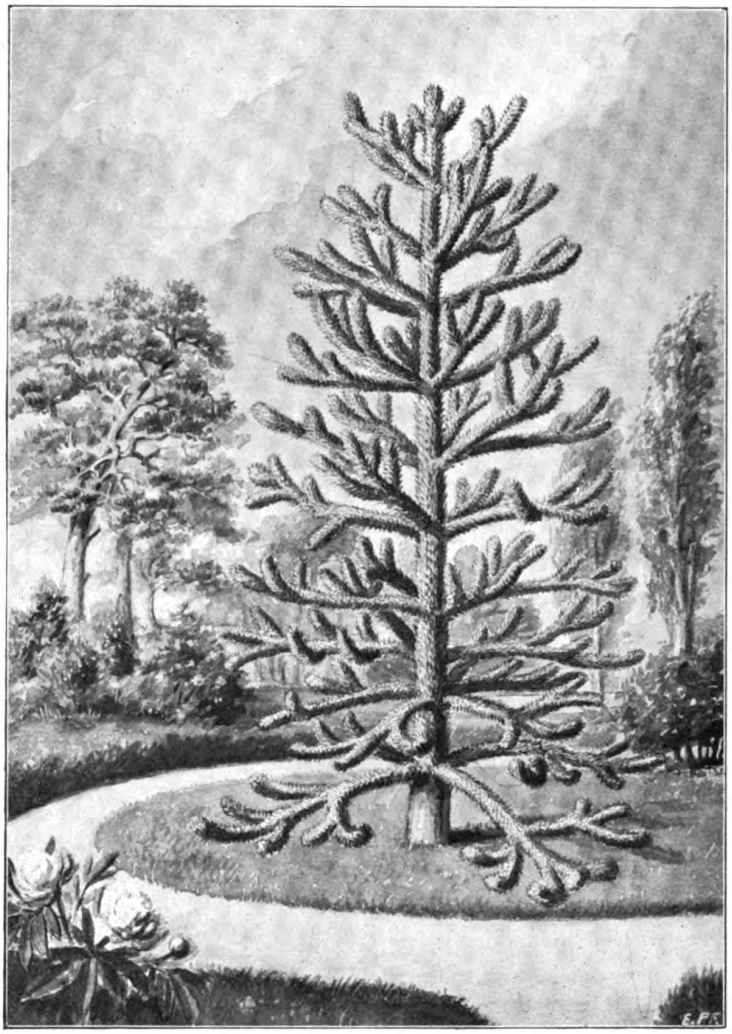
Der Rasen hat auch sein schönstes Gewand angelegt. Wie grüner Samt schmiegt er sich den glatten und den leicht gewellten Flächen an. Wenn der Regen oder der Rasensprenger ihn gefeuchtet, dann leuchtet es nicht nur in glitzernden Edelsteinfarben von den Wassertropfen, die in den Halmen hängen, nein, vom ganzen Rasen scheint ein Leuchten auszugehen. So ein Rasen ist die schönste Zier einer ganzen Anlage, er ist aber auch oft schwieriger in seiner Schönheit zu erhalten als ein Blumenbeet. Wenn aber die Anlage von Grund auf richtig gemacht wurde, dann kann er auch bei weiterer guten Pflege alle Ansprüche befriedigen.

Zu den Vorarbeiten gehört ein richtiges Umgraben und Auflockern des Bodens. Bei dieser Arbeit müssen alle Steine, Scherben usw., aber auch die Wurzelstöcke ausdauernder Unkräuter gleich mit entfernt werden. Die Gräser verlangen einen lockeren Boden für die Wurzeln, aber eine feste Narbe, eine feste Oberfläche des Bodens. Hieraus ergibt es sich schon, wie die Erdarbeit ausgeführt werden muß. Wenn diese soweit vorbereitet und fertiggestellt ist, dann wird die Erdoberfläche mit der Harke fein eben gemacht, wobei noch aufliegende Steine und sonstige hindernde Gegenstände entfernt und Erdklumpen zerkleinert werden. Dann wird der Samen nicht zu dünn aufgestreut, dieser mit dem Rechen untergearbeitet und dann festgewalzt. Über die Zusammensetzung der Grassorten will ich hier nichts weiter sagen. Der Gartenfreund wird sich die Arbeit des Samenmischens auch ersparen, denn in guten Samenhandlungen sind für die verschiedenen Anforderungen geeignete Mischungen stets vorrätig. Man hat nur anzugeben ob die Lage sonnig oder schattig, trocken oder feucht ist. Gar zu feine Sorten soll man, wenn nicht die allergünstigsten Bedingungen vorhanden sind, nicht wählen. Die Sorten Flora- und Tiergartenmischungen, oder wie die bekannten heißen, werden immer das richtige treffen. April und Mai sind die richtige Zeit zur Anlage eines Rasens. Wird früher gesät, dann liegt der Samen zu lange, und eine Menge wird von den Vögeln aufgenommen. Geschieht die Aus-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

saat etwa an einem trüben, warmen Maientage, dann geht der Samen rasch auf und die jungen Pflänzchen holen die anscheinend verspätete Aussaat schnell ein.

Wenn sich der Boden etwas begrünt hat, dann soll gewalzt werden, um die etwas zu lose stehenden Pflänzchen und zu lockeren Erdstellen fester anzudrücken. Bei anhaltender Trockenheit soll besprengt werden. Hat das Gras die Höhe erreicht, daß es geschnitten werden kann, dann läßt man es das erstemal mit der Sichel schneiden. Das muß aber von einer Person geschehen, die darin geschickt ist. Viele fassen das Gras beim Schneiden an, und reißen so die noch nicht fest eingewurzelten Pflanzen aus. Weiß also der Gartenarbeiter mit der Sichel nicht umzugehen, dann ist das Mähen mit der Maschine auch bei diesem ersten Schnitt vorzuziehen. Nach dem Mähen muß wieder gewalzt werden, was später, wenn die ganze Grasnarbe fest und dicht bewachsen ist, nicht mehr zu geschehen braucht. Nun beschränkt sich die weitere Pflege auf regelmäßiges Mähen mit der Maschine und regelmäßiges Besprengen wenn nicht Regentage sind. Ein Düngen mit Chilisalpeter bei feuchter Witterung, und ein überstreuen mit Komposterde im Spätherbst oder Anfang Winter, ist von besonderer Bedeutung zur Erzielung eines üppigen, smaragdgrünen Rasens. Einen solchen im Garten zu besitzen, wird das Bestreben manches Gartenfreundes sein, darum habe ich mich mit diesem Thema etwas länger aufgehalten. Darum auch noch ein Wort über den Rasenmäher.



Araucaria imbricata im Rasen. Nach der Natur gezeichnet von E. Pfenninger-München

Wer auch nur ein kleines Rasenstückchen im Garten hat, sollte die Anschaffung eines solchen nicht verabsäumen, da die Mäher in verschiedenen Breiten angefertigt werden und auch nicht mehr so teuer sind wie in früheren Jahren. Aber eine gute Maschine muß es sein, sonst bereitet sie mehr Verdruß als Freude. Ich habe sie bei Gartenfreunden in der Ecke stehen sehen, die konnten nicht damit zurechtkommen. In zwei Fällen waren die Maschinen nicht viel wert, in einem anderen Falle war der Mäher durch schlechte Behandlung verdorben; die Kinder benutzten ihn auch

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

schon mal als Fahrzeug. Ich habe meine Maschine schon lange Jahre (von Gebr. Brill in Barmen) und den Rasen immer bestens damit mähen können.

Auf den Beeten im Rasen blüht und glüht es, aber er läßt auch eine andere Ausschmückung zu, die, möchte ich sagen, die Krone der Gartenausschmückungen ist. Das sind die Einzelpflanzen im Rasen. Und die Auswahl in solchen hierfür geeigneten Pflanzen ist so groß, daß sich die Bepflanzung in schier unerschöpflicher Mannigfaltigkeit ausführen läßt. Hübsche Ziersträucher, hervorragend in Blütenschönheit oder Blütenreichtum; Einzelbäume mit schöner Belaubung oder mit schöner malerischer Form; Hochstämmchen, die besonders reizend wirken und auf die wir noch zurückkommen werden; Stauden, Stauden und nochmals Stauden; und dann zuletzt Topf- und Kübelpflanzen, die, zumal in Mischung mit der vorgenannten Pflanzung, dem Garten ein vornehmes, tropisches Gepräge geben. Diesen Topfpflanzen im Rasen wollen wir zunächst einige Aufmerksamkeit schenken, denn jetzt ist gerade die richtige Zeit — für sehr empfindliche aber Juni — sie ins Freie zu bringen.

Gleich will ich mit einer Art beginnen, die man als Einzelpflanze auf dem Rasen selten verwendet sieht. Heute hat sich den Kakteen erneute Liebhaberei zugewendet, und da wird mancher Blumen- und Kakteenfreund einige größere Exemplare unter seinen Pfleglingen haben. Man nehme einmal einen Säulenkaktus und lasse ihn an einer sonnigen Stelle im Rasen ein, in Verbindung mit anderen Einzelpflanzen, ihm aber die freieste Stelle gebend, und man wird sich der eigenartigen Wirkung freuen, die dieser steife stachelige Geselle dort hervorbringt. Es soll ja eigentlich jede Pflanze eine ihrem natürlichen Standort entsprechende Aufstellung bekommen, und im feuchten grünen Rasen wird man in den Tropen oder Subtropen keinen Kaktus finden, aber man wird sich doch diesen Fehler ob seines Reizes gerne gefallen lassen. Im allgemeinen werden mehrere Kakteen zusammen auf einer Felsengruppe zusammmengestellt. Das entspricht in vielen Fällen der Lebensbedingung dieser Pflanzenart, aber besonders reizvoll ist so eine starre Gruppe nicht.

Wie großartig wirkt auch die Agave im Rasen! Es braucht nicht einmal ein besonders starkes Exemplar zu sein. Jüngere Pflanzen, mit dem Topf in die Erde eingelassen, geben schon ein hübsches Bild. Es ist hier wie bei den Kakteen der Gegensatz dieser starren Linien zu den weichen, sanften des Rasens und der anderen Pflanzen, der dem Auge so wohltut. Hat man Agaven in so großen Kübeln, daß sie schon mit Schwierigkeit zu behandeln sind, dann stellt man sie besser auf den Rasen auf; die Wirkung ist dann allerdings keine so gute. Wenn es sich aber tun läßt, dann senkt man die Pflanze mit dem Topf oder Kübel in die Erde bis an den Topfrand ein. Damit nicht so leicht die Würmer durch das Abzugsloch in den Topf eindringen, macht man mit dem Pflanzenholz ein Loch in der Mitte des Pflanzloches auf dem Boden, so daß das Abzugsloch über demselben steht und die Würmer keinen Eingang in den Topf finden können. Kübel, die in der Erde stehen, sind allerdings dem Verderben leichter ausgesetzt, man versäume daher nicht ihnen einen guten Anstrich zu geben. Karbolineum als solchen zu verwenden geht aber nicht an, die Pflanze würde zugrunde gehen. Bei den Agaven kann man sich aber auf eine praktische Art aushelfen.

Ich ließ meine beiden großen Agaven ohne Kübel im Rasen einsetzen. Der von den Wurzeln dicht durchzogene Wurzelballen wurde im Herbste beim Herausnehmen mit alten Packleinen umwickelt, dieses mit Bindfaden leicht verschnürt, und so kamen die Pflanzen in den Keller, wo sie ohne weitere Pflege — nur Lüften bei lauer Witterung — die Winter- und Ruhezeit gut verbrachten. Im Frühjahr kamen sie mit der Wurzelverpackung in die Erde, die Wurzeln durchdrangen diese, sie verfaulte auch bald und diente als Bodenverbesserung. Die Agaven aber zeigten ein viel üppigeres Wachstum als die in Töpfen oder Kübel stehenden, und haben diese Behandlung lange Zeit hindurch gut ertragen; bis ich sie ihrer Größe wegen abschaffen mußte.

Wie manche schöne Topf- und Dekorationspflanze, die im Winter im Hause steht, kann auf dem Rasen erst ihre Schönheit zeigen, und sich dort nach Ertragung der winterlichen Zimmerluft frisch und froh entfalten. Wie sehr dient auch der Aufenthalt im Freien dazu, die im Zimmer aufdringlich gewordenen Quälgeister, die Schild- und Blattläuse und sonstigen Schädlinge am ehesten los zu werden. Wenn auch manche Pflanzen ihren einmal eingenommenen und für gut befundenen Standort im Zimmer nicht gerne wechseln, so ist doch die Zahl derer, denen der Aufenthalt im Freien dienlicher ist, größer.

Von den Palmen, die eine Sommerfrische beziehen dürfen, seien genannt: die Zwergpalme, Chamaerops humilis, die Hanfpalme, Chamaerops excelsa, die Dattelpalmen, Phoenix dactylifera und canariensis. Die majestätische Fächerpalme, Latania borbonica, draußen am geschützten Standort aufzustellen, wird nicht immer günstig ausfallen. Man sieht dabei, daß auch unter den Pflanzen nicht einmal alle einer Art eine gleichmäßige Behandlung vertragen. Ich denke mir, wer seine Blumen und Pflanzen wirklich mit Liebe pflegt, wird es auch bald herausfinden, daß jede eine besondere Behandlung beansprucht. Diese Ansprüche herauszufinden ist ja nicht schwer, es wird bei den biologischen Beobachtungen schon gelingen, und diese jeden wieder enger mit seinen Pfleglingen verbinden. Die Gartenliebhaberei ist doch etwas mehr als müßiger Zeitvertreib.

Zu den Palmen gesellt sich vielleicht die Aralie, Aralia Sieboldi, die nicht nur im Rasen von denkbar schönster Wirkung ist, sondern sich auch draußen ausgezeichnet entwickelt. Aralia elegantissima ist weniger bekannt, aber die Pflanze ist mit ihren schmalen, fein zerschlitzten Blättern eigenartig schön. Und welch schönen, ungewohnten Anblick gewährt die Araucaria imbricata, eine Verwandte der bekannteren Zimmeredeltanne, Araucaria excelsa. Sie ist geradezu von ornamentaler Wirkung, auch schon in jüngerem Zustande. Die umschuppten, dunkelgrünen, starr ausgebreiteten Zweige stehen zu den Zweigen anderer Pflanzen im idealen Gegensatz. Wie schön ist schon eine einzelne Blautanne im Rasen, sie gibt hier ein anderes Bild von ihrer Schönheit, als wenn sie in einer geschlossenen Coniferengruppe steht. Aber genug davon, noch warten die Stauden auf mich.

Diese Stauden! Sie sind eigentlich die ersten, die auf dem Rasen ausgepflanzt werden müssen, denn es gibt keine schönere Verwertung für diese hervorragende Gartenzier als die Einzelstellung auf dem Rasen. Ob im Frühjahr neben den frühblühenden, das mannigfaltig geformte und gefärbte Blattwerk der später blühenden sich malerisch auf dem hellgrünen Rasen aufbaut, ob der Sommer die verschwenderische Farben- und Blütenpracht bringt, ob der Herbst noch in buntem Blütenkleide empfangen wird, immer sind sie schön, diese anspruchslosen, dankbaren Stauden. Und dazu: wenn sich auf den Staudenbeeten die Lücken der abgeblühten Stauden unliebsam bemerkbar machen — auf dem Rasen fällt das fort, denn die verblühte und abgeschnittene Pflanze braucht ihren Platz nicht mehr auszufüllen.

G. Floris.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 17

15. Mai 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Grundlagen der Kolloid-Chemie / Von Priv.-Doz. Dr. W. Mecklenburg

Mit 2 Abbildungen

Wenn wir den Vorgang, der sich bei der Auflösung eines festen Stoffes, etwa eines Stückchens Zucker in Wasser, abspielt, etwas näher betrachten, so sehen wir, wenn wir das Zuckerstückchen ruhig und ohne umzurühren auf dem Boden des mit Wasser gefüllten Glases liegen lassen, zunächst, wie das Stückchen kleiner wird, kleinere Stückchen brechen ab, bald ist der gesamte Zucker zu einem ganz kleinen Häufchen zusammengeschmolzen, und schließlich verschwindet auch dieses: der Zucker hat sich vollkommen aufgelöst. Noch ist aber der Vorgang nicht zu Ende. Kosten wir das Wasser am oberen Rande des Glases, so bemerken wir nur einen sehr schwachen, vielleicht sogar überhaupt keinen Zuckergeschmack. Lassen wir das Glas, indem wir jede Erschütterung vermeiden, gut zugedeckt, länger stehen und kosten von Zeit zu Zeit wieder, so wird der Zuckergeschmack stärker und stärker, um schließlich eine nur von der Menge des Wassers und des Zuckers abhängige Höchststärke zu erreichen, die er dann dauernd beibehält. Hätten wir hingegen sogleich nach der Auflösung des Zuckers in geeigneter Weise vom Boden des Glases eine Probe des Wassers genommen und sie gekostet, so hätten wir einen sehr intensiven Zuckergeschmack empfunden; mit der Zeit hätte die Stärke des Zuckerwassers am Boden des Glases in demselben Maße abgenommen, wie sie am oberen Rande des Glases zugenommen hat, und schließlich hätten wir unten im Glase dieselbe Süße gefunden wie oben, das ganze Wasser hätte sich bei genauer Untersuchung überall als gleich süß erwiesen.

Nach dem Gesagten haben wir also zwei verschiedene Vorgänge bei dem Auflösen von Zucker in Wasser zu unterscheiden, erstens die eigentliche Auflösung, zu der verhältnismäßig wenig Wasser erforderlich ist — es bildet sich zunächst eine sehr konzentrierte Lösung — und zweitens die gleichmäßige Verteilung des Zuckers durch die gesamte Flüssigkeitsmenge hindurch. Das Umrühren hat nur den Zweck, die Geschwindigkeit des Lösens und die der gleichmäßigen Verteilung im Wasser zu vergrößern.

Wenn wir in einer Reihe von Versuchen immer dieselbe Menge Zucker nehmen, sie aber nicht immer in der gleichen, sondern in einer von Versuch zu Versuch wachsenden Wassermenge jedesmal bis zu ganz gleichmäßiger Verteilung auflösen, so erhalten wir ein immer schwächer werdendes Zuckerwasser, und wenn wir in dieser Weise immer weiter fortfahren, so gelangen wir schließlich zu Zuckerlösungen, in denen wir mit unserer Zunge keinen Zucker mehr schmecken. Dem Chemiker aber ist es möglich, auch dann, wenn der menschliche Geschmack keine Spur von Zucker mehr wahrnimmt, das Vorhandensein von Zucker im Wasser nachzuweisen; selbst in dem kleinsten Tröpfchen ist noch eine Spur Zucker enthalten. Das große Stück Zucker, von dem wir ausgegangen sind, ist also durch den Lösungsvorgang in außerordentlich viele kleine Zuckerteilchen zerfallen, deren jedes noch die charakteristischen Eigenschaften des Zuckers besitzt.

Hier müssen wir nun die Frage aufwerfen, ob es möglich ist, den Zucker beliebig oft in immer kleinere Stücke zu zerteilen, so daß, wenn wir ein winzig kleines Zuckerkörnchen in einer gewaltigen Wassermenge auflösen, in jedem kleinen Tröpfchen noch ein Zuckerteilchen vorhanden ist, oder ob die Teilbarkeit eine Grenze hat, die nicht überschritten werden kann. Die Wissenschaft hat diese Frage beantwortet. Sie hat gezeigt, daß es für jeden Stoff ein kleinstes Stückchen gibt, das nicht weiter geteilt werden kann, ohne daß das Stückchen die dem Stoffe eigentümlichen Eigenschaften verliert. Diese kleinsten möglichen Teilchen eines Stoffes nennen wir ein Molekül und sprechen demnach von einem Molekül Zucker, einem Kochsalzmolekül usw. Der Chemiker weiß Mittel und Wege, um auch die Moleküle noch weiter zu zerteilen, aber die Bruchstücke, die er dann erhält, sind dann nicht mehr Zucker oder Salz.

Die Moleküle sind ungeheuer klein. So ist noch ein einhundertmillionstel Milligramm eines Methylenblau genannten Farbstoffes imstande, ein Gramm Wasser deutlich blau zu färben; ein Molekül Methylenblau muß also noch weniger als

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein einhundertausendmillionstel Gramm wiegen. Neuerdings ist es auch gelungen, die Zahlen dieser Art festzustellen, und so ist man denn zu dem Ergebnis gelangt, daß ein Gramm des Wasserstoffgases, das bekanntlich zur Füllung von Luftballons, die eine sehr große Tragkraft besitzen oder in sehr große Höhen hinaufsteigen sollen, so z. B. auch zur Füllung der kleinen Ballonets des Zeppelin'schen Luftschiffes benutzt wird, etwa 35 Trillionen oder in Zahlen

35 000 000 000 000 000 000 000

einzelne Moleküle enthält. In einem Gramm des gewöhnlichen Rohrzuckers sind weniger, nämlich „nur" etwa zweihunderttausend Billionen oder

20 000 000 000 000 000 000

Moleküle vorhanden.

Ob ein Stück Zucker, wenn es in Wasser aufgelöst wird, sogleich bis zu den kleinsten möglichen Stücken, den Molekülen zerfällt oder ob die Stücke, die sich im Wasser vorfinden, in Wirklichkeit größer sind, ist ein Problem, dessen Lösung zunächst schwierig oder überhaupt nicht möglich erscheint, der Wissenschaft aber doch gelungen ist. Zwei große Chemiker, der Franzose Raoult und der Holländer van't Hoff, haben nämlich schon vor längerer Zeit ein außerordentlich wichtiges Gesetz aufgefunden, das sich unter anderem auch mit dem Gefrieren des Wassers beschäftigt. Bekanntlich friert das Wasser gerade bei 0°; wird doch gerade der Nullpunkt eines Thermometers dadurch ermittelt, daß man das Thermometer, das noch keine Einteilung zeigt, in soeben frierendes Wasser oder, was dasselbe ist, in gerade tauendes Eis steckt und die Stelle, bis zu der der Quecksilberfaden reicht, als Nullpunkt des Thermometers festlegt. Bei der Eichung des Thermometers muß man aber sorgfältig darauf achten, daß das tauende Eis oder das frierende Wasser ganz rein sind, denn unreines Wasser, d. h. Wasser, in dem irgend welche Stoffe aufgelöst sind, gefriert erst bei einer beträchtlich unterhalb 0° liegenden Temperatur. Von dieser letzten Tatsache macht man bekanntlich im praktischen Leben oft Gebrauch. Haben sich z. B. die Schienen der elektrischen Straßenbahnen mit Eis überzogen, so daß die Wagen nicht recht vorwärts kommen, so werden die Schienen mit Salz (sogenanntem Viehsalz) bestreut; es bildet sich dann Salzwasser und dieses friert nicht bei 0°, sondern erst bei einer sehr viel tiefer liegenden Temperatur, unter Umständen erst bei —21° C, also einer Temperatur, wie sie bei uns nur selten ist und jedenfalls niemals längere Zeit anhält. Dieselbe Wirkung, d. h. eine ähnliche Herabsetzung des Schmelzpunktes des Eises würde man erreichen, wenn man das Salz durch einen beliebigen anderen im Wasser löslichen Stoff ersetzen würde — (Salz wird nur deswegen genommen, weil es besonders in der denaturierten Form als Viehsalz von allen in Wasser löslichen Stoffen am billigsten ist —), denn nach Raoult und van't Hoff kommt es gar nicht darauf an, was für einen Stoff wir in Wasser lösen, sondern allein darauf, wieviel kleine Fremdteilchen in dem Wasser enthalten sind. Wenn in einem Liter Wasser 70 Trillionen Fremdkörperchen vorhanden sind, so friert es erst bei —18° C; sind nur halb soviel vorhanden, so gefriert die Lösung bei —9° C. Lösen wir jetzt 10 g Zucker in einem Liter Wasser auf und beobachten dann mit Hilfe sehr feiner Thermometer, wie sie sich in jedem wissenschaftlichen Institut finden, die Temperatur, bei der die Lösung zu Eis wird, so erhalten wir eine Gefrierpunktserniedrigung von 0,526°; daraus können wir schließen, daß in der Lösung rund 2 Trillionen fremde Einzelteilchen vorhanden sind. Andererseits wissen wir, daß 10 g Rohrzucker etwa 2 Trillionen Moleküle enthalten; wir sehen also daraus, daß beim Lösen das Stück Zucker, von dem wir ausgegangen sind, sich bis zur letzten möglichen Grenze, bis zu den Molekülen, zerteilt hat.

Solche Lösungen, bei denen der gelöste Stoff bis zu den Molekülen zerteilt ist — neben den einfachen kommen nicht selten auch Doppelmoleküle vor —, werden als echte oder, da die bei ihnen in Frage kommenden gelösten Stoffe zu kristallisieren pflegen, als kristalloide Lösungen bezeichnet. Die kristalloiden Lösungen lassen sich stets dadurch gewinnen, daß man den festen Stoff mit dem Lösungsmittel in Berührung bringt: die Auflösung geht leicht und ohne daß besondere Kunstgriffe notwendig wären, von statten. Ferner haben bei den echten Lösungen die gelösten Teilchen die Fähigkeit, in dem Lösungsmittel zu wandern. So war in dem von uns gebrauchten Beispiele der Zucker vom Boden des Wasserglases in die oberen Wasserschichten gewandert. Diese Wanderungen führen immer zu dem Ergebnis, daß der gelöste Stoff in der ganzen Flüssigkeitsmenge gleichmäßig verteilt ist.

Die wesentlichen Eigenschaften der kristalloiden Lösungen, so besonders die bereits erwähnte Erscheinung der Gefrierpunktserniedrigung und das dieser analoge Phänomen der Siedepunktserhöhung*), ferner die Wanderungsfähigkeit der gelösten Substanzteilchen, sind allein als eine Folge des weitgehenden Zerfalls des gelösten Stoffes bis zu Teilchen von molekularer Größe anzusehen, und in der Tat finden sich wesentlich andere Eigenschaften, sobald der in der Flüssigkeit enthaltene zweite Körper in Form gröberer Teilchen vorliegt.

*) Salzlösungen sieden nicht wie reines Wasser bei 100° C, sondern erst bei einer höheren Temperatur, und zwar hängt die Siedepunktserhöhung gerade so wie die Gefrierpunktserniedrigung nur von der Zahl, nicht aber von der stofflichen Natur der im Lösungsmittel enthaltenen Fremdteilchen ab.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Betrachten wir nun diese zweite Form der Lösungen. Wenn wir eine Hand voll Kieselsteine ins Wasser werfen, so sinken die einzelnen Steine unter. Zerstoßen wir die Kieselsteine in einem Mörser zu einem groben Pulver und werfen dieses ins Wasser, so sinkt die ganze Masse noch immer nieder. Setzen wir aber die Zerkleinerung immer weiter fort, bis wir schließlich zu einem äußerst feinen Staube gelangen, so bemerken wir, daß die Masse im Wasser zwar ebenfalls untersinkt, aber dies Untersinken geht sehr viel langsamer vor sich; die feinsten Teilchen setzen sich sehr schwer ab. Wollen wir so feinteilige Pulver aus dem Wasser entfernen, so treten uns, wie das Problem der Abwässerreinigung*) im großen Maßstabe zeigt, Schwierigkeiten in den Weg.

Das übliche Verfahren, das zur Abtrennung eines in einer Flüssigkeit aufgeschlämmten Stoffes dient, das Filtrieren durch ungeleimtes Papier, versagt leicht, denn entweder sind die Teilchen so winzig, daß sie von den kleinen Löchern im Filtrierpapier, den Poren, nicht zurückgehalten werden (der analysierende Chemiker weiß vom „Durchlaufen der Niederschläge durch das Filter" manch' trauriges Lied zu singen), oder sie sind so groß, daß sie die Poren verstopfen, so daß nicht einmal mehr die reine Flüssigkeit durch das Filter läuft, daß also die Filtration überhaupt zum Stillstand kommt, eine dem Analytiker ebenfalls als bisweilen recht lästig wohl bekannte Erscheinung.

Derartige sich nur sehr langsam absetzende, nicht recht filtrierbare Aufschlämmungen fester Körper in flüssigen Medien — als Medium kommt fast ausschließlich Wasser in Betracht — werden als „Suspensionen" bezeichnet.

Die feineren Suspensionen zeigen manche überraschende Eigenschaft. Sie brauchen z. B. nicht immer bei der Betrachtung mit bloßem Auge getrübt zu erscheinen. So hat Ebell eine äußerst feinkörnige Suspension von Wäscheblau in Wasser hergestellt, die tief blau gefärbt war, aber sogar noch in zwei Zentimeter dieser Schicht vollkommen klar durchsichtig erschien.**) Die meisten Suspensionen lassen allerdings ihren Suspensionscharakter bereits durch ihr trübes Aussehen erkennen. Am interessantesten aber ist wohl die Tatsache, daß (wässrige) Suspensionen, die sich schwer oder gar nicht absetzen wollen, binnen ganz kurzer Zeit zu Boden sinken, sobald man ihnen auch nur kleine Mengen eines „Elektrolyten", d. h. eines Stoffes, dessen wässrige Lösung den elektrischen Strom leitet, also z. B. von Kochsalz (nicht aber von Zucker), von Salz-, Schwefel- oder Salpetersäure, von Ätznatron oder Ätzkali, von Kupfer- oder Eisenvitriol, von Höllenstein, von Bittersalz, von Soda oder Pottasche und dergleichen hinzufügt. In dieser „Fällbarkeit" durch geringe Elektrolytmengen liegt ein wesentlicher und sehr charakteristischer Unterschied zwischen den echten Lösungen und den Suspensionen.

Aber es bestehen zwischen den echten Lösungen und den Suspensionen keineswegs etwa nur tiefgreifende Unterschiede, sondern auch mancherlei Ähnlichkeiten. Außer der bisweilen auch bei Suspensionen vorhandenen Durchsichtigkeit, auf die soeben bereits hingewiesen worden ist, wäre hier besonders das Verhalten gegen den elektrischen Strom zu nennen. Ein sehr großer und wichtiger Teil der echten Lösungen, nämlich die wässrigen Lösungen der Elektrolyte, von denen einige typische Vertreter einige Zeilen weiter oben angeführt worden sind, werden durch den elektrischen Strom zersetzt; die im Wasser enthaltenen Fremdstoffe wandern an die sogenannten Elektroden, d. h. die zur Zuleitung des elektrischen Stromes dienenden, meist aus Metall bestehenden Körper und schlagen sich an ihnen nieder. Dieser als Elektrolyse bezeichnete Vorgang, der unter anderem auch in der Galvanostegie und der Galvanoplastik seine praktische Anwendung findet, hat bei den Suspensionen in der sogenannten „elektrischen Katastrophe" sein Analogon, d. h. in der Erscheinung, daß die im Wasser aufgeschlämmten Teilchen unter dem Einflusse des elektrischen Stromes ebenfalls zu den Elektroden wandern, um sich dort abzusetzen.

Die Teilchen der in den Suspensionen aufgeschlämmten festen Stoffe sind viel, viel größer als die Moleküle, wie sie in den krystalloiden Lösungen vorkommen; diese verhalten sich zu jenen wie Mücken zu Elefanten. Wollten wir etwa die Zahl der Teilchen in einer aus zehn Gramm Wäscheblau und einem Liter Wasser gewonnenen Suspension durch die Gefrierpunktserniedrigung experimentell zu bestimmen versuchen, so würden wir finden, daß diese Zahl zu gering ist, als daß sie eine selbst mit den empfindlichsten Thermometern mit Sicherheit feststellbare Erniedrigung des Gefrierpunktes bewirkte. Aus dieser Tatsache müssen wir schließen, daß die einzelnen Teilchen selbst verhältnismäßig sehr groß, mehrere tausend Mal größer als z. B. die Zuckermoleküle sind.

So große Unterschiede auch zwischen einer groben Suspension und einer krystalloiden Lösung bestehen, so läßt sich doch nicht verkennen, daß besonders feinteilige Suspensionen wie etwa die Ebell'sche Waschblaususpension in ihren Eigen-

*) Die in den Abwässern enthaltenen schädlichen Stoffe sind in der Flüssigkeit nicht eigentlich gelöst, sondern vielmehr nur aufgeschlämmt.

**) Der Leser darf nicht die Begriffe „Trübung" und „Färbung" mit einander verwechseln. Eine echte, krystalloide Lösung ist niemals trübe, sondern immer klar, wohl aber kann sie wie die Lösung des bekannten blauen Kupfervitriols oder des tiefdunkelvioletten übermangansauren Kalis intensiv gefärbt sein.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schaften bereits den echten Lösungen näher kommen. Daher müssen wir erwarten, daß noch sehr viel feinerteilige Aufschlämmungen den wahren Lösungen außerordentlich nahe stehen müssen, ja daß von den groben Suspensionen zu den krystalloiden Lösungen alle möglichen Übergänge durch alle möglichen Teilchengrößen hindurch existieren müssen.

Die Richtigkeit dieser Schlußfolgerung wird durch die Existenz der kolloiden Lösungen bestätigt. Die kolloiden Lösungen sind nichts anderes als äußerst feinteilige Suspensionen oder sehr grobteilige Lösungen und stehen daher nach ihrem Verhalten zwischen den eigentlichen Suspensionen und den echten Lösungen.

Zur Herstellung der kolloiden Lösungen kann man entweder von festen Stoffen oder groben Suspensionen oder von echten Lösungen ausgehen, und auf beiden Wegen werden die kolloiden Lösungen auch in der Tat gewonnen. So verfährt man in vielen Fällen, nämlich bei den sogenannten umkehrbaren Kolloiden, zu deren wichtigsten Vertretern der gewöhnliche Leim*), die Gelatine und die meisten technischen Farbstoffe gehören, ebenso wie bei der Herstellung der echten Lösungen, d. h. man bringt die feste Substanz mit dem Lösungsmittel oder, wie man bei den kolloiden Lösungen meist sagt, dem „Dispersionsmittel" in Berührung; der feste Stoff geht dann ähnlich wie Zucker oder Salz in Lösung, jedoch geht die Auflösung und weiterhin der bereits oben besprochene Ausgleich der Konzentration, besonders wenn man nicht umrührt, sehr viel langsamer als im Falle der krystalloiden Lösungen vor sich.

In der Regel aber, nämlich bei den nichtumkehrbaren Kolloiden, versagt diese einfache Methode, und es müssen besondere Kunstgriffe angewendet werden, um eine genügend feine Zerteilung zu erzielen. Der wichtigste dieser Kunstgriffe, der bei der Herstellung kolloider Metallösungen benutzt wird, ist von Prof. Bredig in Heidelberg aufgefunden worden: Zwei Drähte aus dem zu verarbeitenden Metall, also z. B. zwei Golddrähte werden mit den beiden Polen der in jedem Laboratorium vorhandenen elektrischen Lichtleitung verbunden, unter Wasser getaucht und hier einen Augenblick mit einander in direkte Berührung gebracht. Es entsteht ein Kurzschluß, und wenn man die Drähte nunmehr vorsichtig auseinander zieht, so bildet sich zwischen den Drahtenden unter Wasser ein elektrischer Lichtbogen aus, der mit dem Lichtbogen der Bogenlampen, bei denen er zwischen Kohlenspitzen hin- und hergeht, die allergrößte Verwandtschaft hat. Durch das Hin- und Herspringen der Funken zwischen den Metalldrähten werden von diesen kleine Metallteilchen abgerissen — das Metall wird „zerstäubt" —, die sich, weil sie zu klein sind, nicht absetzen, sondern im Wasser kolloidal gelöst bleiben.

Der zweite Weg zur Gewinnung kolloider Lösungen beruht darauf, daß man die in Wasser unlöslichen Stoffe unter Bedingungen, welche die Bildung größerer Teilchen unmöglich machen, in wässrigem Medium entstehen läßt. Gießen wir eine klare Lösung von Kochsalz mit einer ebenfalls klaren Höllensteinlösung zusammen, so trübt sich das Gemisch, indem sich ein in Wasser unlöslicher Stoff, das dem bekannten Bromsilber der photographischen Platten nahe verwandte Chlorsilber, bildet. Zunächst entsteht aus je einem Kochsalz- und einem Höllensteinteilchen je ein Chlorsilbermolekül, aber die Chlorsilbermoleküle setzen sich rasch zu immer größer werdenden Komplexen zusammen; diese machen die vorher vollkommen klare Lösung trübe und setzen sich ziemlich schnell auf dem Grunde der Flüssigkeit ab. Die Bildung der größeren Komplexe tritt um so leichter ein, je höher die Konzentration ist, d. h. je mehr Chlorsilbermoleküle in einem Kubikzentimeter der Lösung entstanden sind. Arbeiten wir jedoch in sehr verdünnten Lösungen, so treten die einzelnen Moleküle zwar auch unter Komplexbildung zusammen — das Bestreben der Chlorsilbermoleküle zur Komplexbildung ist viel zu groß, als daß wir die Entstehung größerer Teilchen überhaupt verhindern könnten —, aber die Komplexteilchen bleiben doch immerhin so klein, daß sie kolloidal gelöst bleiben. Die Größe der einzelnen Komplexe können wir innerhalb gewisser Grenzen im voraus bestimmen: Je verdünnter die Lösungen sind, um so kleiner sind die entstehenden Komplexe.

Nach den beiden angegebenen Prinzipien, aber nach im Einzelnen sehr verschiedenen Methoden sind nun von den Chemikern sehr viele verschiedene kolloide Lösungen hergestellt worden, so kolloide Lösungen der üblichen Metalle, Gold, Silber usw., kolloide Lösungen von Schwefel und vielen schwefelhaltigen Stoffen, von Kohle, von Oxyden und Hydroxyden.

In der Regel erhält man die kolloiden Lösungen nicht im reinen Zustande, sondern gemischt mit krystalloiden Lösungen. So entsteht bei dem oben benutzten Beispiele der Bildung von Chlorsilber aus Höllenstein und Kochsalz noch ein Salz, das auch weiteren Kreisen unter dem Namen „Chilisalpeter" wohl bekannt ist; der Salpeter bleibt neben dem kolloiden Chlorsilber krystalloid gelöst. Die Reinigung der kolloidalen Lösung von den noch in ihr vorhandenen krystalloiden Stoffen wird mit Hilfe des von Graham erfundenen Dialysators durchgeführt.

*) Von dem lateinischen Worte für Leim „colla" hat Graham, dem wir die ersten systematischen Untersuchungen über die Kolloide verdanken, das Wort „Kolloid" abgeleitet.

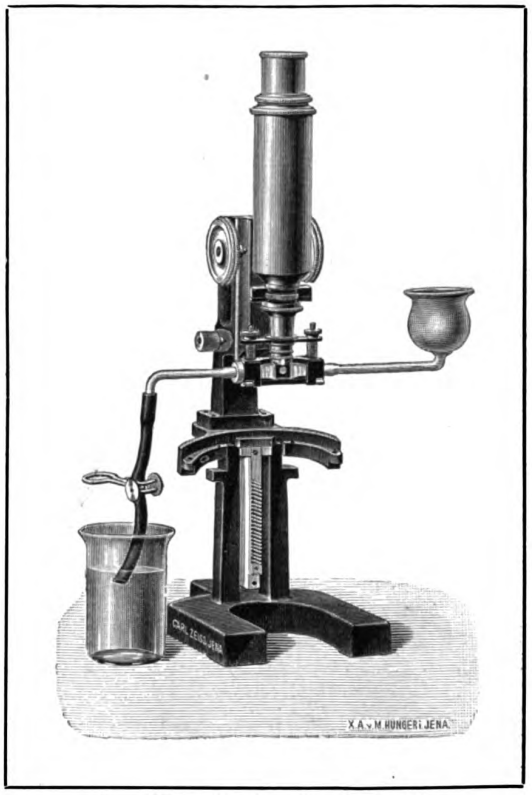
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein Dialysator in der üblichen Form besteht, wie die nebenstehende Figur zeigt, aus einem weiteren Gefäße, in dem eine kleine Schale

steht. Der Boden der kleineren Schale wird nicht von Glas, Porzellan oder dergleichen, sondern allein von gewöhnlichem Pergamentpapier gebildet. Die krystalloidhaltige kolloide Lösung wird in das innere Gefäß gegossen; die äußere Schale wird mit reinem Lösungsmittel, gewöhnlich also mit Wasser, gefüllt. Die Wirkung des Dialysators beruht nun darauf, daß die kleinen Krystalloidteilchen im Gegensatz zu den dicken Kolloidteilchen, die von dem Pergament gefangen gehalten werden wie die Fische vom Netz, durch die kleinen Poren hindurch in das Außenwasser wandern. Das Pergament stellt ihnen auf ihrer Wanderung kein Hindernis in den Weg, nach einiger Zeit muß sich also, wie wir bereits wissen, der Konzentrationsunterschied zwischen der Flüssigkeit im Innern und dem Außenwasser, soweit die Krystalloidstoffe in Frage kommen, vollständig ausgeglichen haben. Ist der Ausgleich eingetreten, so gießt man das Außenwasser fort, füllt das äußere Gefäß wieder mit reinem Wasser an und wartet, bis abermals die Krystalloidkonzentration außen und innen dieselbe ist. Auf diese Weise werden ganz systematisch die Krystalloidteilchen durch die Pergamentmembran hindurch aus dem inneren Gefäße herausgezogen; die Krystalloidkonzentration der kolloiden Lösung nimmt immer mehr ab. Dieses Reinigungsverfahren können wir so lange fortsetzen wie wir wollen, wir können also unsere kolloide Lösung von den krystalloiden Verunreinigungen beliebig weitgehend reinigen.

Das soeben gebrauchte Wort „beliebig weit" dürfen wir nun allerdings nicht auf die Goldwage legen, denn die Erfahrung hat gezeigt, daß die Reinigung eine in der Natur der Kolloide liegende Grenze hat. Führen wir nämlich die Entziehung der in der ursprünglichen Kolloidlösung enthaltenen Krystalloidteilchen, die stets zur Gruppe der Elektrolyte gehören, immer weiter fort, so wächst die Neigung der Kolloidteilchen zur Bildung größerer Komplexe; die Lösung wird trüber und trüber, und schließlich sinken die grob gewordenen Kolloidteilchen zu Boden: „das Kolloid flockt aus, es koaguliert". Absolut reine, d. h. von Elektrolyten vollständig freie, kolloide Lösungen sind nicht existenzfähig, eine erst in neuester Zeit zur allgemeinen Anerkennung gelangte Tatsache.

Während geringe Mengen von Elektrolyten in jeder beständigen kolloiden Lösung vorhanden sein müssen, dürfen größere Mengen von ihnen nicht anwesend sein, denn größere Elektrolytmengen bewirken gerade so, wie sie das Absetzen einer Suspension veranlassen, auch die Koagulation der Kolloide. In dieser Hinsicht besteht also zwischen den kolloiden Lösungen und den Suspensionen eine nahe Verwandtschaft. Einmal zur Abscheidung gelangte Kolloide — sie werden im Gegensatz zu den im Lösungszustande befindlichen Kolloiden oder „Solen" (von solutio = Lösung) als „Gele" (von dem Wort „Gelatine" abgeleitet) bezeichnet — lassen sich keineswegs immer wieder durch Behandlung mit dem reinen Lösungsmittel in Lösung bringen. Dies ist vielmehr nur bei den „umkehrbaren Kolloiden" möglich, bei denen der Übergang wie bei der Gelatine vom flüssigen zum festen Zustande und in umgekehrter Richtung leicht und glatt vonstatten geht, während die Wiederauflösung der nichtumkehrbaren



Das Ultramikroskop der Zeißwerke

Kolloide, zu denen besonders die kolloiden Metalle gehören, meist sehr schwierig, oft direkt überhaupt nicht durchführbar ist.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Aussehen der kolloiden Lösungen ist sehr verschieden. Manche sind farblos und klar wie Wasser, meist leicht beweglich wie dieses, seltener zäher wie etwa Glyzerin. Andere sind zwar ebenfalls klar wie Wasser, aber nicht farblos, sondern bisweilen sogar wundervoll gefärbt; so gibt es z. B. hochrote, blaue und purpurne kolloide Goldlösungen von prachtvoll tiefer Farbe; verdankt doch der als absolut echte und feuerbeständige rote Farbe in der besseren Porzellanmalerei verwendete Goldpurpur von Cassius seine Farbe dem in ihm enthaltenen kolloiden Golde; auch die Farbe des Goldrubinglases ist durch kolloides Gold bedingt. Wieder andere kolloide Lösungen fluoreszieren: sieht man direkt auch sie hindurch, so erscheinen sie klar, sieht man aber schräg auf sie, so erscheinen sie trübe und zeigen in der Aufsicht eine andere Farbe als in der Durchsicht. Wieder andere sind auch bei der Durchsicht trübe, kurz, es treten die wechselndsten Bilder auf.

Unendlich schöner und reizvoller noch wird der Anblick, wenn wir die kolloiden Lösungen mit bewaffnetem Auge und zwar mit Hilfe des vor einigen Jahren von Siedentopf und Zsigmondy erfundenen Ultramikroskops betrachten.

Das Prinzip des Ultramikroskops ist so einfach, daß man sich eigentlich wundern muß, warum das Instrument nicht schon früher entdeckt worden ist. Ein jeder kennt die Erscheinung der „Sonnenstäubchen". Die Tausende und Abertausende von Staubteilchen, die stets in der Luft unserer Zimmer enthalten sind, die wir aber ihrer Kleinheit wegen unter gewöhnlichen Umständen nicht sehen, werden sichtbar, wenn ein Sonnenstrahl ins Zimmer fällt. Die größeren Teilchen erkennen wir als lebhaft im Sonnenlichte hin- und hertanzende Lichtpünktchen, die meist sehr viel größere Zahl der kleineren Teilchen gibt ihre Anwesenheit durch den hellen leuchtenden Weg des Lichtstrahls durch den Raum zu erkennen. Diese allbekannte Erscheinung ist nun für das Ultramikroskop nutzbar gemacht worden.

Die Sonne ist in dem Instrument durch eine in einem Gehäuse brennende elektrische Bogenlampe ersetzt worden. Der von der Bogenlampe ausgehende Lichtkegel geht durch ein auf einer optischen Bank zweckmäßig angebrachtes System von Linsen und Blenden und tritt dann in ein kleines zur Aufnahme der kolloiden Flüssigkeit, z. B. einer kolloiden Silberlösung, dienendes Gefäß. In der kolloiden Lösung gibt sich der Lichtstrahl gerade so wie der Sonnenstrahl in der Zimmerluft durch einen helleuchtenden Streifen zu erkennen. Diesen Streifen, in dem wir sehr große Teilchen schon mit bloßem Auge einzeln würden unterscheiden können, betrachten wir im Ultramikroskop mit Hilfe eines Mikroskops, und da erblicken wir denn ein außerordentlich reizvolles Bild: Große Silberteilchen, die doch so klein sind, daß wir sie selbst mit einem guten Mikroskop ohne die für das Ultramikroskop charakteristische intensive seitliche Belichtung niemals sehen würden, wandeln majestätisch durch das Gesichtsfeld, umtanzt von vielen goldigen, grünen, blauen und roten Teilchen geringerer Größe. Diese vielfarbigen funkelnden Sterne bewegen sich auf einem mehr oder weniger hellen Hintergrunde, sofern so kleine Teilchen vorhanden sind, daß man sie einzeln nicht mehr wahrzunehmen vermag, oder auf einem tiefschwarzen Hintergrunde, wenn die kleineren Teilchen fehlen. Es ist ein wundervolles Bild, das sich dem überraschten Auge des Beschauers darbietet, und man wird nicht müde, immer wieder dem reizvollen Spiele zuzusehen.

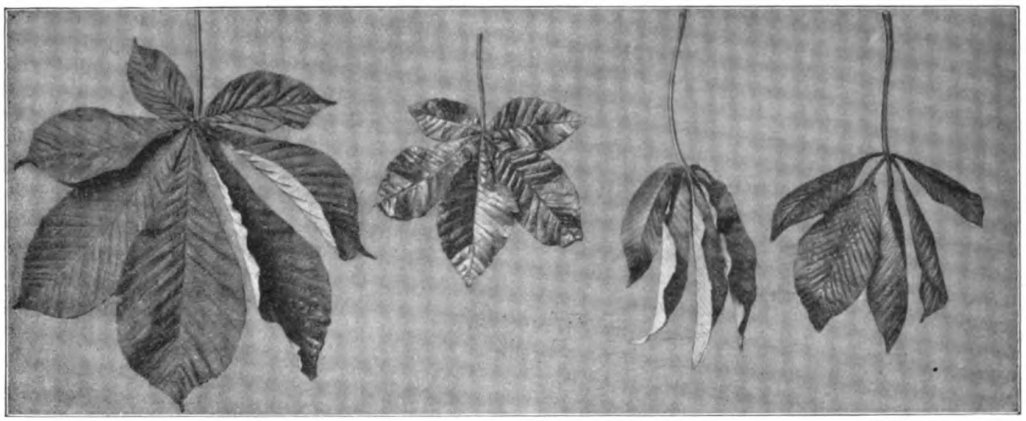
Andere kolloide Lösungen geben andere Bilder: Bald herrschen die großen trägen Teilchen, bald die winzigen geschäftig umhereilenden Kobolde vor; bald tragen alle Kleider von derselben Farbe, bald ist das Gewimmel so bunt wie auf einem Maskenball. Bald ist der Hintergrund hell, bald dunkel, bald ist die Zahl der einzeln erkennbaren Teilchen groß, bald klein. Kurz, ein von Fall zu Fall wechselndes Schauspiel.

Unterwerfen wir eine eigentliche Suspension mit ihren Riesenteilchen der ultramikroskopischen Untersuchung — es genügt in diesen Fällen auch ein gewöhnliches Mikroskop mit guter seitlicher Beleuchtung —, so finde wir, wie zu erwarten war, die Bewegungen, die nach ihrem Entdecker, dem englischen Botaniker Brown, die „Brownsche Bewegung" heißt, noch viel gemessener als bei den größten Teilchen der kolloiden Lösungen. Und wäre es nun möglich, die Moleküle selbst zu sehen, so würden wir so rasche Bewegungen wahrnehmen, daß unsere Augen ihnen nicht mehr würden folgen können. Dies paßt zu dem Bilde, daß wir uns von den echten und kolloiden Lösungen und von den Suspensionen gebildet haben: der verhältnismäßig großen Wanderungsgeschwindigkeit, wie sie die kleinsten Teilchen von molekularen Dimensionen beim Ausgleich von Konzentrationsunterschieden zeigen, entspricht ihre lebhafte Bewegung im Gesichtsfelde des Ultramikroskops, während die trägen Teilchen der Suspensionen der Wanderungsfähigkeit überhaupt entbehren. Die nur langsam wandernden Teilchen der kolloiden Lösungen zeigen im Ultramikroskop lebhaftere Bewegung als die Teilchen der Suspensionen, aber sie dürften in ihrer Beweglichkeit noch wesentlich hinter den Molekülen selbst zurückstehen. Die kolloiden Lösungen stehen eben in jeder Hinsicht zwischen den echten Lösungen und den Suspensionen.

Wir sind am Ende unseres kurzen Streifzuges durch eines der neuesten und wichtigsten Gebiete der allgemeinen Chemie angelangt. Die Kolloidchemie, deren Grundlagen wir hier kennen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gelernt haben, hat, obwohl sie erst im Anfangsstadium ihrer Entwicklung steht, bereits große Bedeutung gewonnen und reiche Früchte sind ihr bereits gereift. Die Lehre von den kolloiden Lösungen hat in jüngster Zeit Mittel und Wege zur exakten Begründung der Atomtheorie geliefert, jener alten Lehre des griechischen Philosophen Demokritos, die, von Dalton in die Wissenschaft eingeführt, heute ein unentbehrliches Fundament der ganzen Chemie bildet. Tief greift auch die Kolloidchemie in die Probleme des praktischen Lebens ein. Der Färber und der Gerber treibt praktische Kolloidchemie. Die noch heute nicht vollkommen aufgeklärten Vorgänge in der photographischen Platte, jenem Werkzeuge, das Wunder wirkt in der Hand des Gelehrten wie des Laien, spielen sich zwischen kolloiden Stoffen ab. Wohin wir uns wenden in der Natur, treffen wir auf Kolloide. In der Welt der Mineralien und Gesteine finden wir Kolloide, und das Protoplasma, jene halbflüssige Masse, an die das Leben gebunden ist, die höchste Erscheinungsform der Materie, die wir kennen, gehört zu den kolloiden Substanzen. Wer sich diese wenigen, aus einer großen Fülle willkürlich herausgegriffenen Einzeltatsachen in ihrer Bedeutung für Wissenschaft und Leben vergegenwärtigt, der wird nicht verkennen, daß die Kolloidchemie eine wichtige Rolle in der Erforschung der Natur, ihrer Erscheinungen und ihrer Gesetze, bereits heute spielt und eine vielleicht noch viel wichtigere und umfassendere Rolle in Zukunft spielen wird.



1a 1b 1c 1d

Blätter der Kastanienarten und ihrer Kreuzungen. Originalaufnahme von Prof. Dr. O. Heineck. 1a = Aesculus hippocastanum. 1b = Aesc. rubicunda. 1c = Aesc. neglecta. 1d = Aesc. octandra × Pavia

Die Kastanienarten unserer Gärten / Von Professor Dr. O. Heineck Mit 3 Abbildungen

Es ist auffallend, daß man in städtischen Anlagen oft Pflanzen findet, selbst Bäume und Sträucher, die dem großen Publikum völlig fremd sind und das deshalb achtlos an ihnen vorübergeht. So stehen in unserem Seminargarten vier Bäume nebeneinander, die jedermann für gewöhnliche Kastanienbäume ansieht, solange sie nur Blätter tragen. Kommen aber die Blüten, so schütteln viele Leute den Kopf und wissen nicht, was sie mit zweien davon anfangen sollen; denn deren Blüten sehen nicht nur ganz anders aus als die der gewohnten weiß- und rotblühenden Kastanien, sondern die eine blüht auch noch gelb und ihre Schwester schmutzigrot. Es sind dies Aesculus neglecta und eine Kreuzung von Aesculus octandra und Pavia, während die beiden ersten, jedermann bekannten Arten, mit ihren botanischen Namen Aesculus hippocastanum und Aesculus rubicunda heißen. Die erste der soeben genannten vier Arten blüht also gelb, die andere schmutzigrot, die dritte weiß und die vierte wieder rot.

Um diese Bäume nun auseinanderhalten zu können, dürfte es sich der Mühe lohnen, einmal nachzusehen, worin sich diese vier Arten unterscheiden. Betrachten wir zunächst die Bäume im winterlichen Zustande und zwar paarweise: Aesculus hippoc. und rubic., Aesculus neglecta und octandra-Pavia. Die Äste der beiden ersten Arten verzweigen sich an ihren Enden dreiteilig, indem auch die Mittelknospe, wenngleich schwächer als die beiden seitlichen, weiterwächst. Ihre Knospenschuppen sind zum Schutze gegen die Kälte mit Harz verklebt, das in der Sonne glitzert, namentlich wenn sie feucht sind. Die beiden anderen Arten verzweigen sich nur zweiteilig, da die Mittelknospe, die den Zweig fortpflanzen sollte, verkümmert. Ihre Knospenschuppen sind aber nicht mit Harz verklebt, sondern erscheinen mattbraun. Auch die Rinde der beiden Paare ist verschieden, so wenig man auch mit dem Auge einen Unterschied finden kann. Legt man aber abgeschnitzelte Teile derselben in verschiedene glatte Gläser mit Wasser, so löst sich bei den ersten beiden Arten ein Stoff aus den Rindenteilchen heraus, der das Wasser eigentümlich färbt, was bei den anderen nicht der Fall ist. Hält man die Gläser mit den Schnitzelchen der beiden ersten gegen das Fenster oder abends gegen ein Licht, so sieht das Wasser gelb aus. Stellt man sich aber so, daß Fenster und Licht im Rücken sind, daß also die Strahlen derselben auf das Glas auffallen und von da in unser Auge ge-

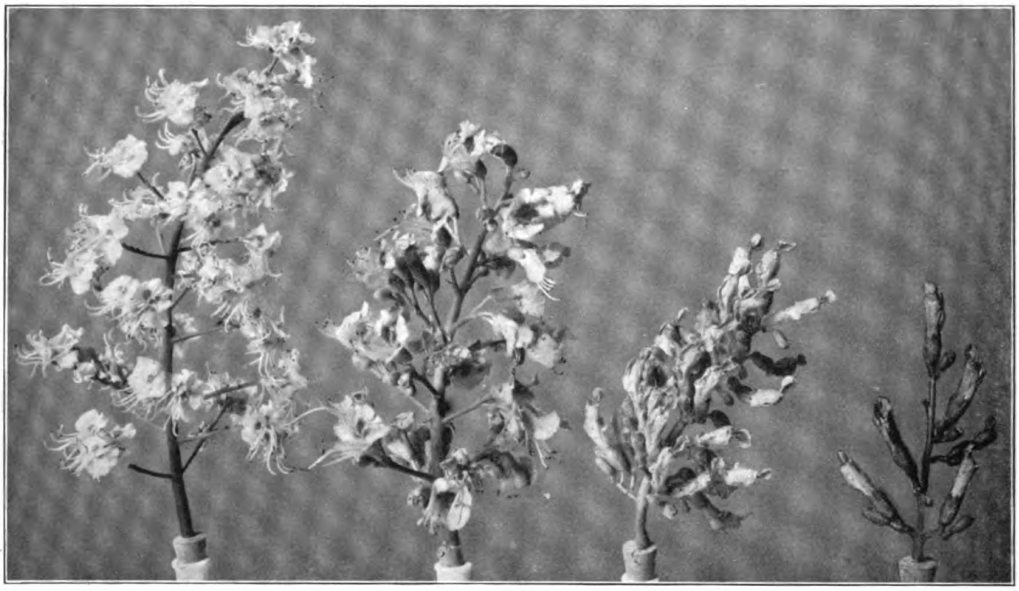
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

worfen werden, so sieht das Wasser intensiv blau aus. Man nennt diesen Vorgang Fluoreszenz. Der Stoff nun, der sich aus der Rinde herauslösen läßt, heißt Aesculin. Er fehlt aber, wie schon gesagt, bei Aescul. neglecta und Aesc. octandra-Pavia. Man kann einen ähnlichen Vorgang auch bei Petroleum bemerken, das auch in der Durchsicht gelb und in der Aufsicht blau erscheint.

Der Unterschied der beiden Paare erstreckt sich auch auf die Blätter. Die beiden ersten haben sitzende, derbe Teilblättchen, die wohl anfangs herabhängen, weil sie da noch zart sind und die heißen Sonnenstrahlen noch nicht vertragen können, später aber, wenn sie härter geworden sind, sich voll von der Sonne bescheinen lassen. Die Teilblättchen der beiden anderen sind gestielt und weicher, so daß sie immer abwärts hängen. In bezug auf die Blätter unterscheiden sich aber auch die zwei Arten desselben Paares. Die weißblühende Art hat oft sieben- bis neunteilige Blättchen, während die rotblühende immer nur deren fünf zeigt. In der Form der Blättchen liegt aber auch ein großer Unterschied, wie die Abb. 1a und b zeigt. Bei Aescul. hippocast. sind diese oben am breitesten, bei Aescul. rubicunda in der Mitte. Die von Aescul. octand.-Pav. sind diesen ähnlich (Abb. 1a), haben aber rotangelaufene Stielchen, Aescul. neglecta endlich hat schmale, lange Teilblättchen, die sich falten und zum Teil ihre Rückseite dem Lichte zukehren (Abb. 1c). Die Lebensdauer der Blätter ist bei den vier Arten auch recht verschieden. Am längsten hängen die von Aesc. hippoc. am Baum. Hier muß der Frost beim Fallen nachhelfen. Weniger lang halten die von Aesc. rubic. aus und die der beiden anderen fallen schon anfangs September ab und verfärben schon Mitte August ihr Laub.

Auch die Blütenstände als Ganzes betrachtet sind sehr verschieden. Am reichblütigsten sind die der beiden bekannten Arten. Ihre Seitenzweige stehen auch fast wagrecht von der aufrechten Spindel ab, während die der mehr armblütigen beiden anderen in die Höhe streben. Die geringste Anzahl von Blüten tragen die Sträuße von der vierten Art Aesc. octand.-Pav. (Abb. 2a, b, c und d).

Was nun die Einzelblüten betrifft, so ist hier der Unterschied am größten. Wir wollen zuerst die der weißblühenden Art Aescul. hippocast. betrachten. Ihre eng beisammenstehenden Kronenblätter, fünf an der Zahl, breiten sich vorn fächerförmig auseinander und die beiden oberen tragen am Anfang des Blühens einen gelben Fleck. Alle Blütenblätter sind in dieser Zeit schmutzig weiß. Aus der Mitte dieser Blättchen ragt nun als Anflugsstengelchen und Ruheplätzchen für die Bienen und Hummeln der vorn etwas aufwärts gebogene Griffel hervor. Die Staubgefäße sind in dieser Zeit noch nicht reif und hängen abwärts geneigt auf dem fünften unteren Blütenblatt. Hatte nun das Insekt vorher eine ältere Blüte mit stäubenden Kölbchen besucht, so war seine Bauchseite mit Blütenstaub bedeckt und es blieben einige Körnchen desselben auf der klebrigen Narbe des Griffels hängen, damit den Anstoß zur Weiterentwicklung des Fruchtknotens zur Frucht gebend. Nachdem diese Übertragung des Blütenstaubes geschehen ist, hebt sich von den Staubblättern eines nach dem anderen und stellt seine nun aufgesprungenen stäubenden Säckchen dem noch einmal kommenden Insekte in den Weg. Dadurch pudert dieses seinen Unterkörper mit Staub ein und kann den nun, wie schon beschrieben, auf die Narbe einer jüngeren Blüte tragen. Diese Blüten geben aber auch als Entgelt für den unbewußt geleisteten Liebesdienst den sie besuchenden Insekten Honig als Nahrung, der hinter den gelben Flecken im Blütengrunde verborgen liegt. Diese zeigen also den besuchenden Gästen den nächsten und auch von der Blüte gewollten Weg zum Honig. Es ist nämlich der Weg, auf dem der gewünschte Dienst geleistet werden muß. Ist dies geschehen, so färben sich die Blütenblätter rein weiß und die gelben Flecken werden rot. Nun wissen die Insekten, daß hier das Nahrungsbrünnlein versiegt und nichts mehr zu holen ist. Sie gehen also an diesen Blüten vorbei und suchen die benachbarten gelbfleckigen auf.



2a 2b 2c 2d

Blüten der Gartenkastanien. Originalaufnahmen von Prof. Dr. O. Heineck. 2a = Aesculus hippocastanum. 2b = Aesc. rubicunda. 2c = Aesc. neglecta. 2d = Aesc. octandra × Pavia

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ganz ähnlich ist es bei den rötlich gefärbten Blüten der zweiten Art, Aescul. rubic. Ihre beiden oberen Kronenblätter tragen auch gelbe Flecken, die nach der Bestäubung dunkelorangerot werden, während die vorher schwach roten Kronenblätter nun intensiv rot geworden sind.

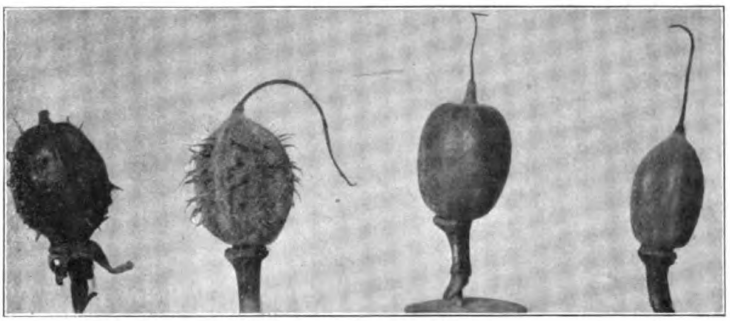
Die Blätter der gelben Blüten von Aescul. neglecta, nur vier an der Zahl, stehen auch eng beisammen, breiten sich aber vorn nicht fächerförmig aus, sondern sind an dieser Stelle löffelförmig gestaltet und hüllen die Staubblätter ein, die um den Griffel stehen und ihre Stellung während der ganzen Blütezeit beibehalten. Die der vierten Art, Aescul. octandra-Pavia, sehen genau so aus, sind aber rot gefärbt.

Außer diesen vollständigen Blüten, die nur in beschränkter Anzahl in einem Strauße, namentlich im unteren Teil desselben stehen, sind noch viele unvollständige Blüten vorhanden, bei denen der Griffel verkümmert ist. Hier müssen sich bei den beiden ersten Arten schon bei Beginn des Blühens zwei Staubblätter erheben, um den anfliegenden Insekten ein Ruheplätzchen zu gewähren, da der sehr kurze Griffel gar nicht aus der Blüte herausragt. Bei den beiden anderen Arten ist dies nicht notwendig, da die Staubblätter ja ihre Stellung zur Blütenmitte nicht ändern.

Im Verhalten des Kelches nach dem Abfall der Blumenkrone ist bei den beiden ersten Arten auch ein Unterschied zu verzeichnen. Derjenige von Aescul. rubic. fällt mit den Kronenblättern ab, während der der weißblühenden Art stehen bleibt, sich zurückschlägt und noch unter der reifenden Frucht zu sehen ist.

Die Verschiedenheit der vier Arten erstreckt sich aber auch auf die Fruchtstände. Die Früchte sind bei allen nur in beschränkter Anzahl vorhanden und stehen am Grunde der gemeinsamen Spindel. Diese bleibt bei Aescul. hippoc. und Aescul. rubic. bis zur Fruchtreife stehen, während sie, wie die genannte Abbildung zeigt, bei Aescul. neglecta und Aescul. octandra-Pavia über der letzten Frucht sich freiwillig loslöst und abfällt. Auch die Einzelfrüchte sind sehr verschieden. Die erste Art trägt wenige und steife Stacheln, während die zweite mit vielen weichen besetzt ist. Die beiden anderen Arten sind im Gegensatz dazu glatt und stachellos wie Abb. 3a, b, c und d zeigt. Die weißblühende verliert auch schon früh ihren Griffel, behält aber dafür ihren Kelch (Abb. 3a), während die anderen drei Arten den Griffel lange behalten, den Kelch aber abwerfen (Abb. 3b, c und d). Was ihre Gestalt anbetrifft, so ist der optische Längsschnitt, wie ihn die Abb. 3 liefert, bei den beiden ersten elliptisch, während er bei der dritten fast rechteckig und bei der vierten eiförmig ist.

Aus obiger Ausführung geht deutlich hervor, daß diese im ganzen Aufbau so ähnlichen Bäume, doch bei genauer Betrachtung große Verschiedenheiten zeigen, die es dem Beobachter leicht machen, sie voneinander zu unterscheiden.



3a 3b 3c 3d

Früchte der Gartenkastanien. Originalaufnahme von Prof. Dr. O. Heineck. 3a = Aesculus hippocastanum. 3b = Aesc. rubicunda. 3c = Aesc. neglecta. 3d = Aesc. octandra × Pavia

Tierbeobachtungen und ihre psychologische Deutung / Von Geh. Regierungsrat C. M. von Unruh

„Ich bin sicher, daß Sie unter Ihren Vorfahren Pferde gehabt haben müssen", sagte Turgenieff einst zu Tolstoi, der beobachtend neben seinem verendenden Pferde stand und sich in Betrachtungen darüber erging, was wohl innen in seinem Tiere vorgehe. Es war wenig höflich, wie Turgenieff das sagte, und doch drückte er damit sein Bewundern aus, wie verständnisvoll Tolstoi zu deuten wußte, wie vertraut mit der Pferdepsyche er also durch langjährige Beobachtung und durch sein Leben mit Pferden sein mußte, alles Dinge, deren gänzliches Fehlen Turgenieff an sich selber nun augenscheinlich empfand. Zweifellos fühlte der hochgeistige Mann das als einen Mangel an seiner eigenen Persönlichkeit, als eine Einseitigkeit, und vielleicht blitzte ihm dabei das ganze Problem des Verhältnisses zwischen Mensch und Tier auf, zumal Turgenieff selbst kein Dogmatiker des zünftigen, wohlbepfründeten Wissens war, das nach überkommener scholastisch theologischer Schablone urteilt und eifersüchtig auf seine Herrschaftsstellung bedacht ist.

Vielleicht rollte sich vor Turgenieffs geistigem Auge auch das ganze Streitgebiet zwischen Einheit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Gegensatz von Seele und Körper, Energie und Materie auf, wovon Goethe gesagt hatte: „Natur hat weder Kern noch Schale, alles ist sie mit einem Male". War es doch gerade jene Zeit, da Ludwig Feuerbach schrieb: „Die Seele oder das Wesen des Tieres ist nichts anderes als die Individualität des Tieres, und zu dieser Individualität gehört ebenso der Knochen, die Muskel, die Haut, wie das Hirn im Schädel, gehört überhaupt alles, was ein Wesen zu diesem bestimmten individualen Wesen macht. Was ein Wesen in seiner Gestalt, Bewegung und Lebensart deinen Sinnen offenbart, das allein ist seine Seele und sein Wesen." Jedem denkenden Menschen kommen die Augenblicke, wo er diese und ähnliche Fragen abwägt, aber die wenigsten haben Zeit, Neigung und Fähigkeit dazu, sich den Weg zu suchen, der zur Wahrheitserkenntnis führt, nämlich Beobachten und Denken. Beides ist weder leicht noch jedermanns Sache. Vom Denken sagt sogar Altmeister Wundt: „Das alte, aus spekulativen Annahmen erwachsene Vorurteil, daß der Mensch immer denke, ist noch nicht ganz ausgerottet, ich bin geneigt im Gegenteil anzunehmen, daß der Mensch eigentlich nur selten und wenig denkt." Vom rechten Beobachten aber machen die meisten sich noch weniger einen klaren Begriff. Und nun gar Tierbeobachten! Das freie Tier fürchtet und flieht den Menschen, so daß er nur selten und gelegentlich einige Züge aus der Eigenart der Lebensbetätigung freier Tiere erhaschen kann. Das gefangene oder gezähmte Tier dagegen hat seine Eigenart gewandelt oder verbirgt sie dem Menschenauge, grade wie der Mensch selber sich ganz anders bewegt und betätigt, wenn er allein und frei ist, wie in ständiger Gebundenheit an die Gesellschaft anderer.

Es gibt tatsächlich nicht viel Menschen, die Tiere beobachten können, denn dazu gehören scharfe Sinne, völlige Tendenzlosigkeit und lange Erfahrung, die es dem Menschen erst ermöglicht, geistig an das Tier heranzukommen, den Abstand zwischen Mensch und Tier innerlich zu verkleinern und jede Rückwirkung des Beobachtens selbst auf das Tier aufzuheben. Denn alle höheren Tiere beobachten selbst viel schärfer, als man gewöhnlich annimmt, und sobald sie sich beobachtet fühlen, ändern sie ihr Verhalten und Benehmen. Wer solche Tiere beobachten und daraus wirkliche, über das einzelne Individuum hinausreichende Erkenntnis schöpfen will, darf vor allem niemals nach bloßen Betätigungen irgendeiner bei ihm schon feststehenden Ansicht ausschauen. Alles Urteilen muß er bis zuletzt aufschieben. So betrüblich es manchem sein mag, so treffend wahr ist es, was der berühmte erfahrene Dresseur Pierre Hachet-Souplet behauptet. Er schreibt einmal, zur Beurteilung der Frage, ob die Tiere etwas besitzen, was man mit Seele bezeichnen könne, seien die Naturforscher, die ihre Studien in zoologischen Gärten machen, am wenigsten geeignet und fähig, und das andere Mal, von Zirkusdresseuren könne man ebensogut Stilmuster für literarische Blütenlesen wie psychologisches Verständnis für Tiere verlangen.

Für Tierbeobachtungen versagt auch das sonst wissenschaftlich so wertvolle „Experiment" so gut wie gänzlich, weil, wie die Erfahrung der Experimentalpsychologen lehrt, daß das Versuchsobjekt, solange es bei Bewußtheit bleibt, seine Lebensbetätigungen unwillkürlich entgegenwirken läßt. Das gilt von höheren Tieren geradeso wie vom Menschen. Daher ist die erste Forderung objektiver Tierbeobachtungen, daß das Tier selbst völlig frei von irgendwelchem äußeren Zwange bleiben muß und durchaus nichts davon merkt, daß es beobachtet wird, oder daß es vertraut genug mit dem Beobachter ist, um sich völlig ungezwungen zu geben. Das ist mir, obgleich ich nicht gerade ein Neuling in der Tierbeobachtung bin (vgl. mein Buch „Leben mit Tieren", Stuttgart 1908), noch neuerdings recht klar bei einer Beobachtung geworden, die ein nun zwei Jahre hindurch fortgesetztes Experiment bedeutet. An diesem praktischen Beispiel möchte ich versuchen, von Tierbeobachtung und psychologischer Deutung zu sprechen. —

Ende September 1907 führte mir der „Zufall" ein Objekt zum Studium der Intelligenz in unsrer heimischen Vogelwelt zu, der ich offen gestanden in den sechs Jahrzehnten meiner sonstigen Tierbeobachtungen noch keine planmäßige Sorgfalt zugewendet hatte. Ein junger Grünfink flatterte mit geknicktem Flügel, zerrupft und geschunden, vom nächsten Baum ins offne Fenster, an dem er die Sittiche meiner Frau im wohlversehenen Bauer wahrgenommen haben mochte. Seine Artgenossen hatten die Gegend schon verlassen. War es nun Überlegtheit, daß der kleine, von Spatzen verfolgte Invalide von Hunger und Durst gequält sich dahin rettete, wo er im Sittichbauer Wasser und Futter sah? Er machte bei meiner Annäherung mit einem zufällig bereiten, rasch gefüllten Bauer gar keinen Fluchtversuch, sah mich nur halb angstvoll halb bittend an und hüpfte matt in die Tür des vorgehaltenen Bauers. Dort trank er sogleich begierig und fraß wie ein Heißhungriger, setzte sich dann ruhend nieder und begann erst nach langer Ruhe an seinem herabhängenden Flügel und zerzausten beschmutzten Gefieder zu putzen. So deutete sein Benehmen anfangs auf einen entflogenen Stubenvogel. Sobald er aber ausgeruht war, verriet er, hastig im Bauer hin und herspringend, lebhafte Bestürzung über die Unfreiheit, die ihm also fremd war. Noch erregter suchte er abends nach einem Ausweg, blickte und flatterte nach oben, es trieb ihn also zum gewohnten Aufbaumen. Endlich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

setzte er sich auf der obersten Stange in eine Ecke, die er seither als Nachtsitz stets beibehalten hat. Da es sein sicherer Untergang gewesen wäre, ihm die Freiheit wiederzugeben, entschloß ich mich, ihn als Studienobjekt bei soviel Freiheit wie er vertragen und ausnutzen konnte, um mich zu behalten. Er fand seinen Platz auf einer Ecke meines Schreibtisches, wo ich ihn beständig ohne allen Zwang beobachten konnte. Leicht hätte ich ihn in der gewöhnlichen Zwangsbeeinflussung mit Hunger, Durst und Schlaflosigkeit „zähmen" und abrichten können, aber mich interessierte weit mehr die Erfahrung, wie er sich mit seinen neuen Daseinverhältnissen ohne jeglichen Zwang oder künstliche Beeinflussung abfinden, sich also der neuen Lage ungezwungen anpassen werde, für die dem Wildling doch jeder „Instinkt" fehlen mußte. Ich habe viel dabei gelernt.

Am zweiten Tage gewährte ich ihm, da er leidlich erholt und ohne Schmerzen schien, tagsüber Zimmerfreiheit, verhielt mich aber bis auf häufige begütigende Laute, da jede Annäherung, namentlich jede rasche, ihn in sichtliche Angst und Aufregung versetzte, ganz passiv und nur beobachtend. Am dritten Tage lockte eine vor die Bauertür gelegte Sphagnumplatte ihn zum ersten Male heraus, aber nur mit Mühe nach einigen vergeblichen Versuchen gelang es ihm, auf das Dach seines Hauses zu flattern. Von dort beobachtete er unverwandt jede meiner Bewegungen. Dabei ergab sich als erster Beweis von unterscheidender Beurteilung der Umstände die Tatsache, daß das Vögelchen aufhörte, sich zu bewegen, sobald es meine Blicke voll auf sich gerichtet sah (oder fühlte?) und daß es eine fluchtbereite Stellung annahm, wenn dabei meine Hand sich ihm näherte. Zugleich bewies das aber, daß sich individuelle Beziehungen zwischen mir und ihm herauszubilden begannen. Schien eine meiner Bewegungen dem Finken bedrohlich, so flüchtete er sofort in sein Haus — dies war ihm also weit mehr Zuflucht und Heim als Gefängnis. Bald unterschied er genau, ob Blick und Bewegung ihm galten und Bedenken wachriefen oder für ihn belanglos waren, dann beachtete er sie scheinbar gar nicht, wurde furchtloser und hüpfte bald bis an mein Buch oder Schreibpapier heran, ließ sich auch durch raschelndes Blattwenden und Hantieren mit selbst großen Papierbogen nicht mehr stören.

Um diesen persönlichen Rapport sich voll entwickeln zu lassen, versorgte ich den Finken stets selbst mit allem Bedarf, und diesen Zusammenhang begriff er so vollständig, daß er vor solchen Handgriffen an und in seinem Hause nicht die geringste Besorgnis mehr verriet. Er blieb dicht dabei sitzen und sah nur aufmerksam zu. Daraus entwickelte sich bald eine gewisse Neugier, ob Dinge in meinen Händen vielleicht auch für ihn nutzbar seien, und als er mich eine Birne zerschneiden sah, da überwand das Verlangen nach den Kernen alle Scheu, er kam bettelnd heran und pickte die Kerne aus der hingehaltenen Birne. Das geschah zuerst in der dritten Woche und wurde ihm dadurch erleichtert, daß er trotz dem hängenden Flügel wieder so viel fliegen gelernt hatte, um das Zimmer zu durchmessen, freilich nicht ohne stets rasch eintretende Ermüdung. Doch konnte er sich nun fliegend wieder leichter in Sicherheit bringen, wenn es ihm geraten schien, und dies Bewußtsein bekundete sich deutlich in seinen zunehmend furchtlosen Annäherungen. Nun lernte ich auch unterscheiden, welche seiner Bewegungen, Stellungen und Haltungen Freude und welche Furcht oder Ärger verrieten. Die feinen, aber energischen Bewegungen und Gebärden offenbaren sich aber nur einem raschen, an scharfes Beobachten gewöhnten Auge. Dann jedoch reden sie eine zwar primitive aber deutliche Sprache. Freudig erwartende Spannung drückt sich durch leises Zucken mit den Flügeln und dem Stoß bei hochgereckter Haltung und frei erhobnem Kopf aus, dabei blitzen die kleinen weitgeöffneten braunen Augen und das Gefieder wird glatt angelegt. So gibt das Tierchen mir zu erkennen, ob das, was ich ihm bringe oder was ich tue, ihm angenehm ist. Das Gegenteil drückt sich auch in völlig entgegengesetzten Äußerungen aus. Das Wort Niedergeschlagenheit findet darin eine sprechende Erläuterung, gerade wie beim Menschen und allen höheren Tieren auch. Nie aber hätte ich geglaubt, wie ausdrucksfähig schon der kleine Kopf des Vogels sein kann. Der Grad und die Art der Augenöffnung geben schon vielerlei Abstufungen von Ausdruck, dazu tritt aber die Beweglichkeit beider Schnabelhälften willkürlich je für sich, und dann die Bewegung und Haltung der Federn, von deren ganz willkürlicher Stellung und Haltung ich mich nach und nach fast widerstrebend überzeugen mußte. Das alles zusammen erzeugt ein vollständiges Minenspiel, aus dem die Beobachtung bald lehrt, die das Tierchen erfüllenden und bewegenden Empfindungen und Gefühle (nicht Gedanken!) zu entnehmen, selbst wenn dazu nicht die kaum je mißzuverstehenden sonstigen Körperbewegungen kämen.

Mit der Zeit erweiterte sich aber die gegenseitige Verständigung auch durch Laute. Die oben erwähnten begütigenden Laute meinerseits verband ich stets mit der Anrede „Grüning" und erhielt nach etwa sechs Wochen den Beweis, daß das Tierchen diesen Klang als Anrede empfand und auf sich bezog. Denn als ich eines Tags ins Zimmer tretend den Vogel nirgends sah und deshalb „Grüning" rief, antwortete mir ein leises klägliches Piepen aus einer dunklen Ecke her. Dort hatte Grüning sich in Vorhangsfransen verfangen und mußte mit den Händen befreit werden. Dieses Indiehandnehmen war dem Tierchen aber so

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fürchterlich beängstigend und dem angebornen Drange nach Zwanglosigkeit so zuwider, daß die Zutraulichkeit lange Zeit nicht zunahm. Auch heute noch nach zwei Jahren der Symbiose ist jedes Anfassen dem Tiere ein Greuel und furchtbarste Strafe. Die Befreiung selbst aber quittierte sie mit allerlei deutlichen Freudensäußerungen. Grüning stellte sich nämlich als Dame ihres Standes heraus, zunächst durch erregte Neugier, als sie mich ein kleines buntes Ölbild in einen Goldrahmen einpassen sah. Da kam sie ungescheut so nahe, daß ihr Gefieder beim Herumhüpfen meine Hand streifte. Später, im Frühjahr, begann sie Nestbauversuche, die aber aus Mangel an passender Baustelle und an geeignetem Material scheiterten. Als ich ihr hilfreich allerlei Fadenstücke dazu hinlegte, wählte sie nur die grauen und braunen, ließ aber die grellfarbigen unbeachtet und schob sie gar beiseite. Doch lernte sie bei der Gelegenheit zur Kurzweil manch drolliges Spiel mit Bindfaden, die sie gewandt und kräftig loszuknüpfen weiß, wo sie ihr erreichbar sind.

Der Rapport zwischen uns wurde immer persönlicher, vertraut zeigt sie sich aber nur, wenn ich mit ihr allein bin. Meine Frau unterscheidet sie durch unbefangnes, aber vorsichtiges Verhalten von andern Erwachsenen. Treten solche ins Zimmer, so flüchtet oder verbirgt sie sich und nähert sich mir mit Freudezucken erst wieder, wenn wir wieder allein sind. Vor Kindern aber und namentlich Knaben befällt sie zitternde Angst — vielleicht haben Knaben ihr mit der Schleuder den Flügel zerschossen, sie dann gegriffen und sie ist ihnen wohl nur mit Mühe entronnen, daher das Grauen, auch vor dem Anfassen. Bald nachdem sie mir zum erstenmal auf den Anruf geantwortet hatte, begann sie auch, mich anzurufen oder anzureden. Die reiche Modulation der Laute, womit sie das je nach Umständen in ganz verschiedenen Arten tut, läßt sich leider weder musikalisch noch graphisch wiedergeben. Vom leisesten Zirpen, das mein Ohr nicht mehr hört, das aber an den Bewegungen der feinen Kehlfedern noch sichtbar wird, bis zu fröhlich lautem Zidldit und bis zu einem kräftigen Schrei des Ärgers und einem ähnlichen der Angst benutzt sie ein langes Register von Lauten und Tönen, das mich wie ein Sprachschatz anmutet, mir auch verständlich geworden ist und die deutliche Absicht des Tieres bekundet, sich mir auf phonetischem Wege mitzuteilen. Denn sie fühlt sich völlig zu mir gehörig. Ich wollte ihre Einsamkeit durch Beigabe eines Gefährten mildern, konnte aber kein Grünfinkenmännchen erhalten und kaufte einen Buchfinken, der sich sehr vertraut benahm. Aber Grüning stürzte sich mit gesträubtem Gefieder auf ihn und jagte ihn sofort nicht nur aus dem Bauer, sondern auch aus dem Zimmer ins benachbarte meiner Frau. Dann triumphierte sie vollständig, krächzte, daß es wie Geschimpf klang und schüttelte sich befriedigt.

Zwei mir sehr bedeutsam scheinende Eigenschaften bekundete Grüning von Anfang an: ein ausgesprochenes Behagen an Sauberkeit und ein ungemein starkes Lichtbedürfnis, mit dem mir, allen Dogmatikern der Zoologie zum Trotz, der Drang zum Winteraufenthalt im Süden und die Flucht vor dem dunklen nordischen Winter zusammenzuhängen scheint, als einem unter vielen anderen Beweggründen. Grüning bedarf hellesten Tageslichts nicht nur zum Zurechtfinden im Zimmer, sondern auch zur Unterscheidung der geeigneten Nahrung. Im Sonnenlicht erkennt sie noch auf $^1/_2$ Meter Entfernung, ob ein Kern voll oder taub ist, und findet die winzigsten Krümchen und Körnchen auf, an denen sie im Dämmerlicht achtlos vorbeigeht. Der Drang zum Fenster ist nicht Sehnsucht nach Freiheit, nur Freude am Licht, die ja auch uns den trüben grauen Winter bedrückend macht, so daß wir gern nach Möglichkeit gen Süden entweichen. Francé's „Leben der Pflanze" hat uns ja gelehrt, wie ungeahnt stark auch die Zimmerpflanzen unter Lichtmangel leiden uud eingehen.

Der erste Ausflug Grünings in den dunklen hinteren Teil des Zimmers war ihr trotz hellsten Herbstlichts so unheimlich, daß sie wie entsetzt zum Fenster zurückeilte und nun die schlimme Lehre erhielt, wie sehr am durchsichtigen Glase, womit die Menschenkäfige gegen kalte Luft abgeschlossen werden, Kopf und Schnabel sich stoßen können. Eine bittere Lehre, die sie betäubt mit schmerzvoll verzerrtem Ausdruck sich stundenlang niederkauern ließ. Schaden macht klug, aber doch nur die Wesen, die genug Einsicht in den Zusammenhang haben, um das Erlebte zur Erfahrung umzugestalten d. h. das Geschehene in der Erinnerung als Wirkung der veranlassenden Umstände und eigenen Handlungen zu erkennen. Grüning erwies diese geistige Fähigkeit unbestreitbar, denn seit dem einzigen Stoß an die Fensterscheibe wendet sie ihren Flug vor jeder Glasscheibe und ist nirgends wieder gegen ein Fenster geflogen. Überrascht sie während ihrer Zimmerflüge vorzeitiges Dunkeln, so kauert sie ängstlich am Fenster und wartet, bis ich ihr das Bauer vorhalte, dann hüpft sie eilig und willig hinein. Niemals hatte sie vor dem Experiment mit dem Buchfinken gewagt, über den dunklen Schattenstreifen hinweg auf die Gardinenstangen, den sonst so beliebten Aufenthalt von Zimmervögeln zu fliegen. Bei der Jagd hinter dem Buchfinken her hatte dieser dort Schutz gesucht und auch andre ihr noch unbekannte Gebiete im Zimmer durcheilt. Fortan war Grüning auch dort und namentlich auf den Gardinenstangen, wenn es nur hell genug war, zu Hause. Aber die sonst dunklen Teile des Zimmers meidet sie ängstlich während des ganzen Winterhalbjahrs.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Augenscheinlich besitzt sie auch ein von der Belichtung abhängiges Zeitgefühl, denn sie kehrt pünktlich etwa $1^1/_2$ Stunden vor Sonnenuntergang in ihr Haus zurück. Ebenso pünktlich hält sie Mittags ihr einstündiges Schläfchen und fordert genau zur gleichen Tagesstunde die gewohnten Leckerbissen. Verzögert sich solche Darreichung, so setzt sie sich dicht vor mich hin, ruft ein anfangs bittendes, dann ärgerliches Zidldit und wenn ich auch da noch nicht Anstalt mache, sie zu befriedigen, so zupft sie an meinem Schreibpapier oder stößt auch einen lauten zornigen Schrei aus, der klingt, wie: „hörst du denn gar nicht?" Einmal zur Strafe für mutwilliges Draußenbleiben mit der Hand gegriffen und ins Bauer gesetzt ging sie viele Wochen lang schon um halb zwei Uhr Mittags pünktlich in ihr Haus und blieb bei offner Tür darin, ließ sich auch nicht herauslocken, während sie sonst den Ruf „komm heraus" mit deutlichem Verständnis befolgt.

Ich kann es nicht anders wie bewußte lautliche Verständigung nennen, daß sie mich ruft, wenn sie meine Hilfe braucht. Im Anfang ermunterte ich sie zu Flugübungen, indem ich ihr Badehäuschen auf ein vom Tische weiter entferntes Fenster stellte. Dabei blieb es dann, so lange ich dort wohnte, denn Änderungen in einmal angewöhnten Einrichtungen machen sie verwirrt und traurig. Als aber eines Tags die unsicher stehende Badezelle unter ihr umkippte, ohne daß ich etwas merkte, flog sie eiligst auf mein Buch und sah sich ängstlich mit gerecktem Halse hoch aufgerichtet nach der Unfallstätte um, als ob sie mich aufmerksam machen wollte. Wirklich veranlaßte ihr Verhalten mich in der rechten Richtung umzudrehen, so daß ich den Schaden gewahrte und abstellte, da flog sie zufrieden wieder hin. Vor wenigen Tagen erst, als sie durch überstarkes Mausern matt und flugunfähig war, rief sie mich angstvoll um Hilfe an. Fröhlich hatte sie einen Sonnenblumenkern als Leckerbissen aus meinen Fingern genommen und ich war zwei Schritte entfernt, als ein überlauter Angstton von ihr mich umkehren ließ. Regungslos saß sie da, schrie aber wieder und starrte nach dem Fenster, regte sich auch nicht, als ich unter beruhigenden Lauten ihr mein Gesicht auf wenige Zentimeter näherte, um zu entdecken, was sie peinige. Nun erst machte sie unter wiederholtem Angstrufe eine kurze Bewegung, die mich veranlaßte, nach dem Fenster zu blicken. Dort war eine matte Schwalbe herangeflogen und hatte sich an die Fenstersprosse geklammert, flog aber bei meiner Annäherung davon. Nun war aller Harm vergessen, das schwarze drohende Unbekannte war verjagt, wofür einige zärtliche Laute mich belohnten, und der fallengelassene Leckerbissen wurde wieder aufgenommen. Kein Mensch, der ungesehen den Vorgang hätte beobachten können, wäre im Zweifel geblieben, daß der Schrei ein Hilferuf war und mir galt.

Die andere psychologisch bedeutsame Eigenschaft Grünings, das Behagen an Sauberkeit, zeigte sich zuerst daran, daß sie höchst ungern etwas von dem, was ihr augenscheinlich schmeckte, in den Sand auf dem Fußboden des Bauers fallen ließ. Sobald sie erst wieder schmerzlos fliegen konnte, trug sie Birnenstücke, Grünes, kurz alles, was leicht hätte in den Sand fallen können, auf das Dach des Bauers, wo sie es am Bügel einzuklemmen suchte. Ich wollte feststellen, ob sie wirklich die angedeutete Absicht damit verband, und schuf ihr oben eine kleine Plattform in Gestalt eines flachen Schachteldeckels. Sogleich benutzte sie ihn bei jeder Gelegenheit auch als Aufbewahrungsort für Dinge, mit denen sie sonst nur spielte. Nun vertauschte ich die offenen Futternäpfe mit solchen, die oben ein sauberes Porzellandach haben, wie sie ursprünglich nur um das Umherschleudern von Futter und Wasser zu verhindern hergestellt sind. Alsbald legte sie dort alles ab, was sie nicht in den Sand fallen lassen wollte, namentlich Obststücke, Vogelmiere und ihre Lieblingszukost, junge Salatblätter. Größere Kerne kaut sie so über die Näpfe gebeugt, daß alles herabfallende sauber liegen bleibt. Am peinlichsten hält sie auf Sauberkeit des Badewassers. Nie benutzt sie das am Tage vorher gebrauchte, zeigt deutlich, daß sie wohl baden möchte, aber sie blickt nur hinein und badet erst, wenn die Zelle gesäubert und frisch gefüllt ist. Augenscheinlich zeigen sich ihrem scharfen Auge die obenauf schwimmenden kleinsten Partikelchen, die das menschliche Auge erst mit der Lupe entdeckt.

Schließlich darf die außerordentliche Feinfühligkeit für die Witterungsverhältnisse nicht unerwähnt bleiben. Auch bei Regen und trübem Wetter zeigt Grüning durch muntere Beweglichkeit, daß bald aufklärendes Wetter folgen wird. Sitzt sie aber trübe und still auch bei Sonnenschein da, so bringt der Abend oder die Nacht sicher Niederschläge. Bevorstehendes stürmisches Unwetter kündet sie durch hastig erregtes Umherschwirren an, große Kälte aber durch ähnliches, jedoch lautloses Umherhuschen, als ob sie ein Versteck suche. Ging draußen ein Gewitter oder schwerer Regenguß nieder, so schüttelt und putzt sie nachher ihr Gefieder, als sei sie tüchtig naß geworden.

In solcher Feinfühligkeit ihres Organismus für die Witterungsfaktoren besitzen die Zugvögel wahrscheinlich ihren Kalender, in ihrem Lichtbedürfnis aber ihre Uhr und ihren Kompaß. So betrachtet verliert die ganze Erscheinung der Vogelwanderung viel von ihrer Unerklärlichkeit, namentlich wenn der zwingende Ernährungsbedarf noch in Betracht gezogen wird. Dieselben

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kosmischen Ursachen, die der Präzession der Tag- und Nachtgleichen und den Polschwingungen des Erdballs zugrunde liegen, wovon H. Simroths und Paul Reibischs Pendulationstheorie die Eiszeiten, die Entfaltung und das Wandern der menschlichen Kulturen nicht minder wie das der Pflanzenwelt ableitet, haben auch zum Wandern der Vögel führen müssen. Es bedarf gar nicht der Annahme eines besonderen Wanderinstinkts, wenn man bedenkt, welche gewaltigen Tagereisen schon der Hunger den Vögeln aufnötigt, wie Rennie („Kräfte der Vögel") eingehend dargelegt hat. Erhaltungstrieb und seine erste Steigerung, der Drang wohlzuleben, sind die Hauptwurzel von allem.

Vom Kulturwert der Technik / Von E. Clausen

Wenn wir unser modernes Leben betrachten und es insbesonders auf die kolossale Entwicklung und Ausgestaltung der Technik hin prüfen, wie sie in den letzten fünf bis sech Jahrzehnten in den Vordergrund trat, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf: Hat sie den Menschen besser oder schlechter, glücklicher oder unglücklicher gemacht, hat sie ihn vertieft oder verflacht? Man klagt sie an, daß wir durch sie die Fähigkeit verloren hätten, Poesie und Schönheit ins Leben hineinzutragen und die Natur in Freude und Harmlosigkeit zu genießen.

Nun, die Antwort darauf ist nicht so einfach und nicht so schnell gegeben.

Allerdings wo finden wir noch eine Gegend — wenn wir nicht in die Stille der Gletscherwelt flüchten — wo noch Gebirge und Wald, Felder und Wiesen, ohne daß uns der Pfiff einer Lokomotive, das Rattern und Pusten eines Autos, das Rasseln irgendwelcher maschineller Anlagen, das Qualmen von Fabrikessen den Genuß der Natur stören oder gar unmöglich machen! Wer würde das nicht schon empfunden haben?! Aber über solche Störung zu jammern wäre ebenso falsch; denn das würde daran nicht ein Jota ändern. Andrerseits aber genießen wir alle die Segnungen und Annehmlichkeiten dieser Kultur, die aus unserem Leben unmöglich mehr wegzudenken wären. Ist es auch richtig, daß die Technik den beschaulichen Naturgenuß erschwert, so trägt sie aber doch wieder durch die Fesselung und Dienstbarmachung der Naturkräfte so viel Stolzes und Gigantisches in unser Bewußtsein hinein, wodurch wir gewiß für manches andere schadlos gehalten werden.

Wenn wir genau hinsehen, so ist es gar nicht die Technik an sich, die poesiezerstörend wirkt, sondern es sind die Begleiterscheinungen dieser Technik, der Einfluß des ganzen Gepräges und Geistes unseres technischen Zeitalters auf den Menschen, was ethisch und ästhetisch verwirrend und abstoßend wirkt.

Diese Begleiterscheinungen sind vielfacher und komplizierter Art. Aber ganz allgemein gesprochen, kann kaum Zweifel bestehen, daß mit und durch diese Technik unser äußeres Leben und dadurch selbstverständlich auch unser inneres Leben gewaltig beeinflußt wird. Der Entwicklungsstand dieser Technik schnellte so rasch hinauf, die Technik kam uns gewissermaßen so über den Hals, daß wir bis heute kaum Zeit fanden, die Einflüsse und Wirkungen zu verarbeiten. Wir konnten aus Zeitmangel noch nicht die Kunst lernen, den zerstörenden und störenden Einflüssen auf unser gesamtes Innenleben neue Schutzhüllen entgegenzubilden, uns der veränderten Umgebung anzupassen. Maßlos unruhig ist unser Leben geworden, ein wahnwitziges Hasten und Jagen ist an unser äußeres Leben herangetragen worden, unsere Sinne und Nerven reagieren noch auf alle diese Störungen, unser Schlaf selbst entbehrt der Ruhe, besonders in den Städten; der geistige Arbeiter ist noch weit mehr als früher gezwungen, seine Arbeit in den stilleren Stunden der Nacht zu verrichten, kurz und gut, wir sind, bildlich gesprochen nackt und schutzlos noch den Unbilden der neuen Zeit in dieser Richtung ausgesetzt, und deshalb leiden wir darunter, wie der schlecht und ungenügend Gekleidete unter den Unbilden von Kälte, Regen und Sturm leidet. Dieses Zeitalter fordert seine Opfer, ohne Zweifel, und es liefert sie ab in Gefängnisse, Zucht- und Irrenhäuser, in Nervenheilanstalten und — — an die Kirchhöfe. Die Ansprüche an den Komfort des Lebens, die die moderne Technik groß züchtete, stiegen ins Ungeheuerliche und mit ihnen die Teuerung auf allen Gebieten. Bei der Anspannung des Intellekts nach Erwerb und Genuß mußte naturnotwendig eine Erschlaffung der Gemütssaite eintreten und somit eine Verflachung des Innenlebens Hand in Hand gehen. Aber all das Schlimme und Böse, was uns da geschah, entstand nur dadurch, daß auf Geist und Gemüt der Menschen diese Entwicklung der Technik hereinbrach wie ein Wirbelsturm, dem wir noch keine Schutzwände entgegensetzen konnten. Ja, diese Technik kam uns nicht bloß über den Hals, sondern auch über den Kopf und, was noch schlimmer ist, übers Herz! Sie kam so herangebraust, daß die Menschen noch nicht Zeit fanden, sich ihren neuen Erscheinungen zu akkommodieren, überhaupt Organe auszubilden, die die schädlichen und unerfreulichen Wirkungen abschwächten oder aufhoben, Organe, die unser sittliches Bewußtsein davor bewahren müssen, gegenüber dem Geiste dieses Zeitalters Bankerott zu machen.

Wir brauchen nur Zeit, um zu erkennen, daß an der Technik *selbst* keine Schuld zu finden ist, daß wir aber lernen müssen all ihre Errungenschaften nur als dienstbare Sklaven zu betrachten, in ihnen keine inneren Lebenswerte zu suchen und ihre Beherrscher zu werden. Denn sie sind wohl Zivilisationserscheinung aber noch lange kein Gradmesser der Kultur. Die Menschheit beginnt dies langsam zu begreifen und nach dem ersten Taumel, nach dem dünkelhaften Rausch, der in jeder technischen Neuheit auch eine neue Kulturerscheinung bejubelte, kam noch jedesmal die Ernüchterung, sagen wir ruhig der Katzenjammer, weil man erkannte, daß so häufig auch etwas Unangenehmes mit in den Kauf genommen werden mußte, und daß die gesteigerte Technik keinen unmittelbaren, sondern nur einen mittelbaren Kulturwert hat. An *uns* ist es über das „Wie" ihrer Verwendung zu entscheiden. Was anfangs blendete und irre führte beginnt nach und nach das Faszinierende zu verlieren und zeigt, indem man es lernt richtig zu werten und ohne Überschätzung zu betrachten, seine wahre Gestalt. Wir müssen eben kühler und besonnener all diesen Erfolgen gegenüber werden. Wir haben ja noch gar nicht Zeit gefunden sich mit ihnen auseinander zu setzen, d. h. sie auf ihren inneren Lebenswert zu prüfen. Es hat sich diese enorme Menge von Neuheiten weder dem künstlerischen, noch dem philosophischen Bewußtsein der heutigen Menschheit assimiliert. Wir stehn noch zu sehr *in* als *über* diesen Dingen. Es ist also nicht die Poesie, die aus der Welt geflohen

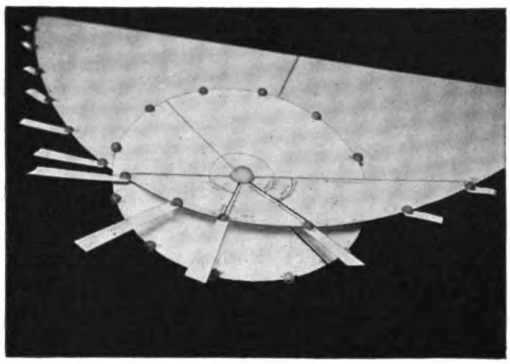
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ist, sondern der moderne Mensch versteht sie im großen und ganzen nur noch nicht in den neuen Verhältnissen zu sehen, um ihr auch in dieser Umgebung gerecht zu werden. Die unangenehmen Beigaben, die uns das Zeitalter der Maschine brachte, sie sind nichts weiter als eine vorübergehende Episode die sicher überwunden werden wird und wenn sich auch in ihr eine stark nivellierende und verflachende Tendenz in bezug auf das Innenleben der einzelnen Individuen bemerkbar macht, so wird daraus um so sicherer eine heilsame Reaktion geistiger Vertiefung hervorgehen, die uns dann wieder um ein gutes Stück wahrer Kultur näher bringt. Nicht die Tatsache, daß wir die Natur täglich mehr und mehr beherrschen und unserem Willen dienstbar machen ist an sich wichtig und erfreulich, sondern es kommt alles darauf an wie wir es tun; ob dieser Wille ein kulturfördernder, die Menschen erhebender sie verbrüdernder, oder ob er im gegenteiligen Sinne wirksam ist.

Anderseits ist es mir nicht zweifelhaft, daß die Technik unserer Tage nicht nur die wirtschaftliche Entwickelung der zivilisierten Völker bestimmen wird, sondern daß auch sie mitberufen ist, die Entwicklung unserer Weltanschauung mächtig zu beeinflussen. Bis jetzt war diese Beeinflussung fast ausschließlich eine herabdrückende, eine irreführende, aber das war unsere eigene Schuld. Fast dämonisch umhämmert, umbraust, umtobt, umrasselt uns die neue Zeit mit ihrem Maschinenwesen. Den meisten stellt sie sich vielfach noch als unheimliches Chaos dar. An uns ist es, diesen Einfluß abzuschütteln, die Dinge auf ihren wirklichen Wert zurückzuführen und das Chaos dieser Erscheinungswelt sittlich und künstlerisch ordnend zu entwirren.

Astronomische Rundschau

Aus den früheren Mitteilungen wissen die Leser, daß der Hallensche Komet in der Nacht vom 18. zum 19. Mai durch den absteigenden Knoten geht, d. h. die Ebene der Erdbahn durchschneidet. Der Referent hat für seine Vorträge ein großes Papiermodell angefertigt, das die Verhältnisse richtig veranschaulicht; Sonne, Erde und Komet sind dabei durch kleine Holzkugeln dargestellt, die natürlich nicht in richtigem Maßstabe angebracht sind, weil sie dann so klein würden, daß sie nicht mehr herstellbar und auch nicht sichtbar sind. Die Erde und der Hallensche Komet sind von Monatserstem zu Monatserstem durch solche Kügelchen markiert, wobei die Kometenkügelchen noch Papierschwänze in der zu erwartenden verhältnismäßigen Länge erhalten. Wir geben ein photographisches Bild des Modells unserer Rundschau bei. Die Schnittlinie der Bahnebenen bei den Himmelskörpern heißt die Knotenlinie. Der größte Teil der Bahn des Hallenschen Kometen liegt unterhalb (südlich) der Erdbahnebene, während nur der sonnennächste Teil oberhalb (nördlich) derselben liegt. Zur selben Zeit, wann der Komet die Knotenlinie passiert, tut das auch gerade die Erde, und da dann beide Körper nur etwa 20 Millionen Kilometer voneinander entfernt sind und der Kometenschweif diese Länge wahrscheinlich beträchtlich überschritten wird, werden wir durch den Kometenschweif hindurchgehen.



Die Bahnebenen der Erde und des Hallenschen Kometen
(Von der Bahnebene des Kometen ist nur der sonnennächste Teil dargestellt)

Neuerdings ist die Meldung aufgetaucht daß der Kometenschweif die Erde gar nicht berühren wird. Das wird nicht zutreffen, denn so groß können die Abweichungen nicht sein, daß die Erde nicht durch den nach hinten sich ja gewöhnlich ausbreitenden Schweif hindurchgeht. Die Länge von 20 Millionen km wird der Schweif sicherlich erreichen, er wird sogar auf diese Länge leuchtend werden. Und wenn er selbst nicht leuchtend würde, so ginge doch die Erde eben durch nichtleuchtende Schweifteile hindurch.

Der Hallensche Komet hat eine außerordentlich günstige Lage im Sonnensystem. Günstig insofern, als er keinem der großen Planeten allzunahe kommt. Das hat zur Folge, daß er der auflösenden Wirkung, der alle Kometen unterliegen, länger widersteht als die meisten anderen Kometen. Der Komet hat deshalb in seinen letzten Erscheinungen immer etwa die gleiche Helligkeit gezeigt. Unter dieser Voraussetzung hat nun Herr M. Ebell in Kiel berechnet, welche Helligkeit der Komet wahrscheinlich erlangen wird. Er hat dabei zwei verschiedene Annahmen gemacht, einmal, daß der Komet gerade in seiner größten Annäherung an die Sonne (im Perihel) die größte Leuchtkraft entwickelt, und dann, daß dieses Maximum erst 70 Tage später eintritt. Auf Grund der ersten unwahrscheinlicheren Annahme findet er für den 21. Mai eine Helligkeit wie beim Sirius. Wird aber die größte Helligkeit erst 70 Tage nach dem Perihel erreicht, so würde der Komet doppelt bis dreimal so hell sein wie der Sirius, also schon immerhin eine recht auffallende Himmelserscheinung. Dennoch wird die Helligkeit immer noch gegen die der Venus im Januar 1910 zurückbleiben und nur etwa diejenige des Mars aus seiner größten Annäherung an die Erde im Vorjahre erreichen.

Die Auflösung der Kometen bedingt, daß sich Trümmer von ihm ablösen und in ähnlichen Bahnen einhergehen wie der Komet selbst. Solche Trümmer können nun unter Umständen der Erde viel näher kommen und vielleicht auf sie stürzen. Es ist daher nicht aussichtslos, vor und nach dem 19. Mai auf Meteore zu achten. Das ist immerhin erfolgversprechender, als in den Vorjahren oder den späteren Jahren nach ihnen auszuschauen, eben weil der Hallensche Komet sich noch nicht in so vorgerücktem Auflösungsstadium befindet, daß er seine Trümmer über so weite Teile der Bahn verteilt hätte. Das Erscheinen einiger Sternschnuppen ist übrigens noch wahrscheinlicher als das Eintreten sonstiger Phänomene optischer oder elektrischer Art. Die Schweifmaterie ist zu fein verteilt, als daß sie merkbare Einflüsse hervorbringen könnte. Himmelsfreunde mögen dennoch ihre Nachtruhe opfern und ausschauen, ob sich nichts bemerkenswertes zeigt. Beachtenswert mag Archenholds Vorschlag sein, in den fraglichen Tagen die elektro-

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

magnetische Durchschütterung der Atmosphäre mit funkentelegraphischen Wellen zu unterlassen. Nur so können wir ja feststellen, ob der elektrisch geladene Staub, welcher in unsere Atmosphäre einfällt, Wirkungen irgendwelcher Art hervorzubringen vermag, was dann auch interessante Aufschlüsse ergeben würde über die Erscheinungen elektrischer Natur, die bei den Kometen eine Rolle spielen. Die Theorie solcher Erscheinungen haben wir ja, aber die experimentelle Bestätigung ist noch sehr im Hintertreffen. Der Erdmagnetismus wird vielleicht schwach beeinflußt werden, vielleicht treten auch nordlichtähnliche Erscheinungen auf, die etwa besonders die hochschwebenden Zirruswölkchen zu stärkerem Leuchten anreizen könnten.

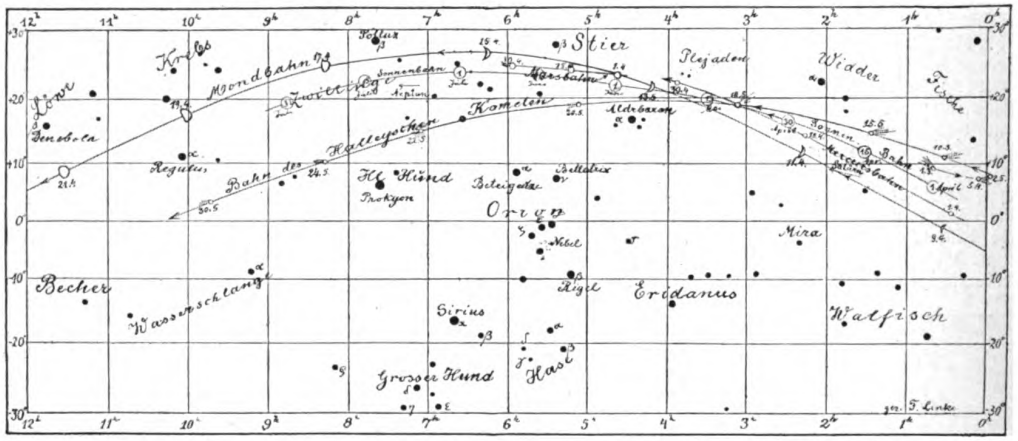
Anfangs Februar hat Prof. Barnard auf der Licksternwarte vom Hallenschen Kometen photographische Aufnahmen gemacht. Danach ergab sich der Durchmesser des Kometen zu 300 000 km, also etwa 23mal so groß wie der Erddurchmesser. Natürlich ist damit die ganze nebelige Masse gemessen, soweit sie überhaupt leuchtet, während ein fester Kern solcher Ausdehnung selbstverständlich nicht vorhanden ist. Der feste Kern muß überhaupt so gering sein, daß er mit demjenigen der Erde gar nicht vergleichbar ist. Die scheinbare Schweiflänge betrug nach Barnards Messungen 1 Grad (2 Vollmondsbreiten), was einer wirklichen Länge von 8 Millionen km entspricht. Seitdem hat sich der Schweif aber bereits erheblich vergrößert.

Die Farbe des Kometen ist rötlich, und zwar hat nach den Beobachtungen der Münchener Sternwarte die Röte des Kometen wie seine Helligkeit zugenommen.

Um die Auffindung des Hallenschen Kometen zu erleichtern, geben wir eine Karte seines scheinbaren Laufes unter den Sternen bei.

In den „Astronomischen Nachrichten" macht Prof. Kobold weitere Mitteilungen über den Johannesburger Kometen. Wenn der Komet vor seiner größten Annäherung an die Sonne auch nur ein ähnliches Leuchten entwickelt hätte wie nachher, dann würde er voraussichtlich schon im November vorigen Jahres entdeckt worden sein. Er muß damals im Sternbilde des Schützen gestanden haben und 1 bis $2^1/_2$ Stunden nach der Sonne untergegangen sein, wäre also für die Beobachtung recht günstig gewesen. Prof. Wolf hat den Kometen am 31. Januar photographiert; er zeigt auf der photographischen Platte einen Schweif wie 50 bis 60 nebeneinandergelegte Vollmonde. In Wirklichkeit muß der Komet damals also einen Schweif von 120 Millionen km Länge gehabt haben. Die extremesten Schätzungen schreiben dem Johannesburger Kometenschweife eine Ausdehnung von 45 Graden zu, das wären etwa 200 Millionen km.

Von den anderen periodischen Kometen, die in die Sonnen- und damit auch in Erdnähe kommen, ist folgendes zu sagen: Der Komet Giacobini (1896, V) ist zurzeit seiner günstigen Stellung nicht wieder gefunden worden. Auch der Komet Swift (1895, II) ist nicht aufzufinden gewesen. Allerdings war das wegen seiner ungünstigen Stellung von vornherein zu erwarten. In gleicher Lage waren wir bei dem zweiten Tempelschen Kometen, der Ende Februar ins Perihel kommen sollte. Besseres erhoffen wir von dem Kometen Spitaler (1890, VII). Man kann vermuten, ihn im September aufzufinden, wenn nicht etwa der durch starke Planetenstörungen vergrößerte Abstand des Perihels dieses Kometen bewirkt, daß die Sonne ihn nur zu schwächerem Leuchten entfacht. — Der Komet d'Arrest ist durch die Planeteneinflüsse in seiner Bewegung stark beschleunigt worden. Er kommt Mitte September in die größte Annäherung zur Sonne (ohne Berücksichtigung der Planetenstörungen erreichte er dieselbe erst einen Monat später). Seine Umlaufszeit um die Sonne beträgt rund $6^1/_2$ Jahre; der Komet ist schon in mehreren Erscheinungen (zuletzt 1897) beobachtet worden. — Im September oder Oktober wird auch die Auffindung des Kometen Brooks (1889, V) erwartet werden können, der Ende 1910 ins Perihel gelangt.



Der scheinbare Lauf der Sonne, der Planeten und des Hallenschen Kometen am Himmel

Der französische Physiker Nordmann hat Untersuchungen über die Sternspektren angestellt. Er kommt u. a. zu dem Ergebnis, daß die Oberfläche der Wega, des himmlischen Einheitslichtes, 12mal so stark strahlt wie diejenige der Sonne und 43mal so intensiv wie die des Sternes Aldebaran, des hellsten der Stiergruppe.

F. Linke.

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mimikry bei Insekten.

Links: Hummelschwärmer — rechts: Hornissenschwärmer (Trochilium apiforme) — in der Mitte: Hornisse (Vespa crabro). Nach der Natur gezeichnet von Dr. G. Dunzinger-München

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 18

29. Mai 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1 50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Gibt es Schutzfärbung und Mimikry? / Von Dr. C. Thesing

Mit 4 Abbildungen und einer Kunstbeilage

Der Titel dieses Aufsatzes wird manchen überraschen. Wie kann man überhaupt die Frage aufwerfen, ob es Schutzfärbung und Mimikry gibt? Denn fragen heißt zweifeln. Man braucht doch nur ein Naturalienkabinett, eine zoologische Schausammlung zu besuchen, um schön in Kästen geordnet die prächtigsten Beispiele von Schutzanpassungen zu finden. Da sieht man Schmetterlinge oder Käfer, die irgendwelche Pflanzenteile „nachahmen", Raupen, die wie trockene Ästchen aussehen oder harmlose Fliegen, welche durch ihre Ähnlichkeit mit Wespen, Bienen und Hummeln ihre Feinde abschrecken.

Zugleich mit dem Siegeszuge der Darwinschen Theorie vom Überleben der am besten angepaßten Lebewesen im Daseinskampfe, ist auch die Lehre von der Mimikry und Schutzfärbung so recht populär geworden. Auch heute noch gilt sie in weiten Kreisen bei Laien und Forschern als eine der glänzendsten Bestätigungen der Selektionshypothese. Für die meisten ist Mimikry und Schutzfärbung eine Tatsache, die keiner weiteren Nachprüfung mehr bedarf. Sie wird bestätigt durch die Lehre vom Daseinskampfe, wie sie ihrerseits auch für diese wieder eine feste Stütze bildet. Vertrauen ist eine schöne Sache, aber

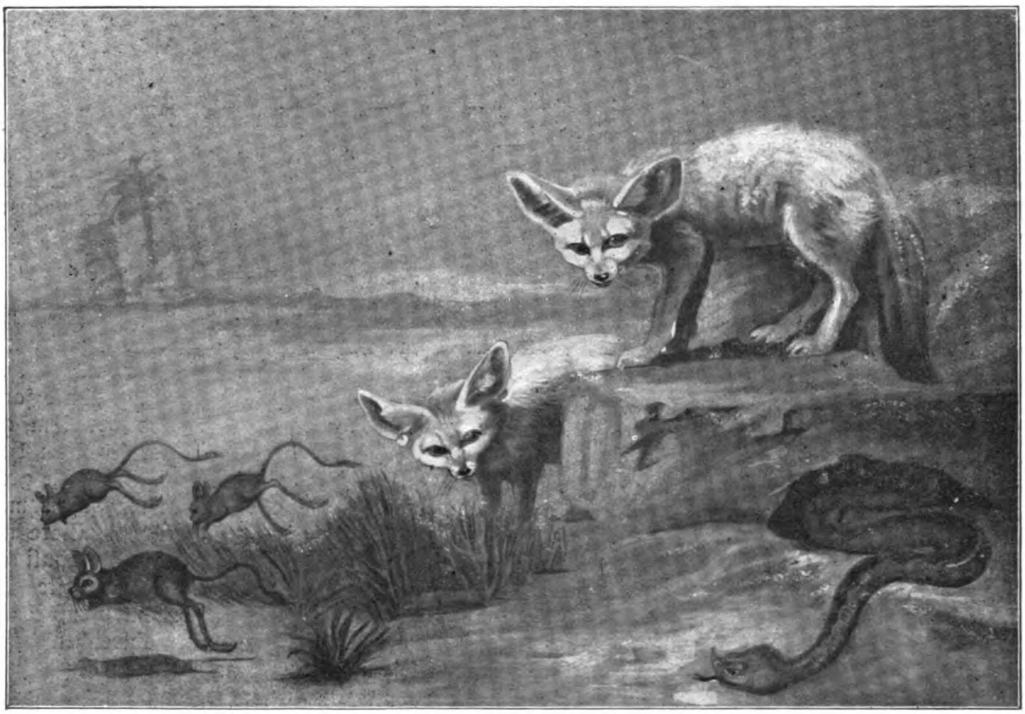


Abb. 1. Wüstentiere. Wüstenfuchs, Springmäuse und Sandviper.
(Originalzeichnung von E. Schoch)

Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nirgends so wenig gerechtfertigt als in der Wissenschaft. Nur wenn man fortgesetzt die Resultate der Forschung einer kritischen Prüfung unterzieht, kann man Irrwege und Trugschlüsse vermeiden und sich davor hüten, in einem Dogma zu erstarren. Es dürfte daher auch kein nutzloses Bemühen sein, noch einmal die Grundlagen der Schutzfärbungshypothese einer Prüfung zu unterwerfen, um zu sehen, ob ihr wirklich für das Leben der Organismen die Bedeutung zukommt, welche ihr von ihren Anhängern allgemein zugeschrieben wird.

Damit der Leser sich selbst ein Urteil zu bilden vermag, wollen wir zuerst kurz die wichtigsten Tatsachen, die dieser Lehre zugrunde liegen, durchsprechen. Nach Beispielen braucht man nicht zu suchen, sie begegnen einem in der Natur auf Schritt und Tritt. Jeder Jäger weiß, wie schwer ein in seinem Lager liegender Hase zu sehen ist. Sein aus schwarzen, gelben, braunen und weißen Haaren zusammengesetztes Pelzwerk stimmt so völlig mit dem Tone schmutzigen Erdbodens oder vertrockneten Laubes überein, daß es sich kaum von seiner Umgebung abhebt. In den schneereichen Ländern, in den Polarregionen und auf hohen Gebirgen dagegen wird unser gemeiner Hase durch eine weiße Abart, den Schneehasen vertreten. Auch bei den übrigen tierischen Bewohnern der Polarländer herrscht die weiße Farbe vor. Wir finden dort Schneefuchs und Schneeeule, Eisbären und zahlreiche andere hell oder weiß gefärbte Tiere, die sich nur wenig von ihrer Umgebung abheben. Eine Ausnahme macht das Zobel; obwohl ebenfalls ein Tier des Nordens, besitzt es gleichwohl ein dunkles Pelzwerk. Das Zobel ist aber auch ein ausgesprochenes Baumtier und sucht seine Beute auf den Gipfeln der Bäume zu beschleichen. Für dieses Tier wäre daher die helle Farbe nicht nur ohne Nutzen, sondern direkt schädlich. Auf den dunklen Ästen hingekauert würde der weiße Klumpen jedem auffallen, während sein düstrer Pelz nur wenig von Zweigen und Stamm absticht. Auch bei der Beurteilung der Schutzfärbung darf man niemals schematisch vorgehen, sondern muß stets die besonderen Lebensgewohnheiten der betreffenden Art in Rechnung ziehen.

Wie in den Polarländern und Hochgebirgen die weiße Farbe erheblich unter der Tierwelt vorherrscht, so werden Wüstengebiete und Dschungeln hauptsächlich von gelben oder gelbbraunen Tieren bewohnt (Bild 1). Der König der Tiere besitzt ebenso ein gelbes Fell wie der Wüstenfuchs, und dessen Jagdbeute: die Springmäuse, sind wieder der Farbe des Bodens angepaßt. Die Grundfarbe des Tigers ist gelbbraun und die schwarzen Streifen, die über seinen Körper laufen, sollen ihn in seinem Dschungeldickicht noch schwerer sichtbar erscheinen lassen. Überhaupt findet man eine dunkle Streifen- oder Fleckenzeichnung auf gelblichem Grunde — ich nenne nur Zebra, Quagga, Okapi, Giraffe, Leopard, Panther, Gepard und Jaguar — bei sehr zahlreichen Tieren heißer Klimata. In allen diesen Fällen soll es sich nach Ansicht der meisten Forscher um eine Schutzfärbung handeln, welche den Tieren entweder die Beschleichung der Beute erleichtert, oder sie den Augen ihrer Verfolger verbirgt.

Auch die niedrigeren Tiere liefern Beispiele in reicher Fülle. Man denke bloß an die sandfarbenen Landvipern, an die Brillenschlangen, Geckonen, Eidechsen und zahlreiche Insektenarten, besonders die vielen Heuschrecken, welche die Wüste bevölkern. Das letzte Beispiel scheint freilich nicht ganz glücklich gewählt. Da schwirrt gerade eine Heuschrecke vor unseren Füßen auf, und noch aus weiter Entfernung leuchten ihre knallroten Unterflügel zu uns herüber. Wie soll man diese auffallenden Farben durch Naturzüchtung entstanden denken? Kann man sich etwas Unzweckmäßigeres vorstellen als diese roten Unterflügel, die den Blick der Vögel schon von weitem auf die willkommene Speise lenken? Doch diese Überlegung ist nicht einwandfrei. Gewiß erregen die auffallenden Farben leicht die Aufmerksamkeit der Vögel, sie verfolgen das rotleuchtende Tier; wenn aber die Heuschrecke sich rechtzeitig auf dem Wüstensande niederläßt und ihre Flügel zusammenfaltet, ist sie mit einem Male verschwunden, als hätte sie der Erdboden verschluckt. Der Vogel hat natürlich das Bild eines feuerroten Insekts im Auge, sucht überall nach diesem und übersieht um so eher das unscheinbare sandfarbige Tierchen, das regungslos vor ihm auf dem Boden kauert, denn bei der sitzenden Heuschrecke decken die Oberflügel vollständig die grellfarbigen Unterflügel. So kann man annehmen, daß die auffallende Färbung für die Tiere nur eine Schutzmaßregel mehr darstellt. In ähnlichem Sinne ließe sich vielleicht auch die lebhafte Färbung der Unterflügel bei Totenköpfen, Nachtpfauenaugen, Ordensbändern, zahlreichen Eulen und vielen anderen Schmetterlingen deuten.

Bekannt ist es ferner, daß ausgesprochene Gras- und Laubbewohner wie Grasheuschrecken, viele Insekten- und Schmetterlingsraupen, Frösche und Eidechsen grün sind. Nur die Vögel scheinen von dieser Regel eine Ausnahme zu machen, gibt es doch in unserer Heimat nur verhältnismäßig wenig grüne Vogelarten. Mit der Aufzählung von Pirol, Grünspecht und Grünfink, Zeisig, Girlitz, Ammern, Goldhähnchen und einigen Meisen, ist der Reichtum bald erschöpft. Wenn man aber bedenkt, daß bei uns die Bäume doch nur ein halbes Jahr belaubt stehen, wird es klar, daß die grüne Färbung den Vögeln nur einen recht zweifelhaften Nutzen zu bringen vermöchte. In den Tropen dagegen begegnen wir auch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in der Vogelwelt häufiger einem grünlichen Farbtone.

Eines der merkwürdigsten Beispiele für Farbenanpassung bieten manche Tiere der gemäßigten Zone, die je nach der Jahreszeit ihr Kleid wechseln. Es bedarf da nur einer Erinnerung an das bekannte Hermelin oder an Alpenhase und Alpenschneehuhn. Auch das gemeine Wiesel vertauscht sein schlicht braun gefärbtes Sommerkleid bei Eintritt des Winters mit einem weißen Gewande. Das Wunderbarste dabei ist, daß in den schneearmen Teilen Europas das Wiesel auch in der kalten Jahreszeit sein rötlichbraunes Fell behält.

Ebenso auffallend ist es, daß bei vielen Vogelarten das männliche Geschlecht sich durch prächtigen, farbenstrahlenden Federschmuck auszeichnet, während die Weibchen schlicht und unansehnlich sind. Es liegt der Gedanke nahe, daß den brütenden Tieren dadurch ein größerer Schutz vor Nachstellung gewährt wird.

Endlich dürfen auch die Bewohner des Meeres und Süßwassers nicht vergessen werden, von denen zahlreiche Arten, Quallen, Krebse, Salpen und Schnecken eine so vollkommene Durchsichtigkeit erlangt haben, daß man sie kaum zu sehen vermag. Ich habe selbst wiederholt im Tegeler See den kleinen zierlichen Süßwasserkrebs Leptodora hyalina gefangen. Wenn ich Uneingeweihten das Glas herumreichte, glaubten sie stets, es wäre leer und waren höchlichst erstaunt, wenn bei dem Durchgießen des Wassers durch ein Sieb einige Dutzende einige Millimeter lange Krebschen zurückblieben.

Noch eindrucksvoller als diese verschiedenen Beispiele von Farbenanpassung sind die Fälle sogenannter Mimikry. Es lassen sich zwanglos zwei verschiedene Formen von Nachäffung unterscheiden. Einmal bemerkt man bei zahlreichen Tieren eine erstaunliche Ähnlichkeit mit toten oder pflanzlichen Gegenständen, trockenen Zweigen, Blättern, Samenkapseln usw. (Abb. 2). Andere wieder nehmen genau Gestalt und Aussehen einer fremden, ihnen verwandtschaftlich fernstehenden Tierart an. Die Holzeule (Xylina vetusta) erscheint in ruhender Stellung als ein trockenes Stückchen Holz. Viele Gespenster-Heuschrecken sehen mit ihrem dünnen, langgestreckten, starren Leibe und den gerade abstehenden Beinen aus wie ein dürrer Zweig. Am besten bekannt ist wohl das sog. wandelnde Blatt, Phyllium pulchrifolium, das sowohl in der Farbe und Form seines Körpers, wie der Beine und Flügel einem grünen Laubblatte sehr ähnlich ist. Viele Spannerraupen haben die Gewohnheit, ihren Leib steif auszustrecken und werden, am Gebüsch sitzend, leicht für ein trockenes Ästchen gehalten. Bei Schmetterlingen findet man häufig, z. B. beim Totenkopf, den Ordensbändern, T-Faltern usw., daß sie in sitzender Stellung trockenes Laub oder die Borke der Bäume „nachahmen" (Abb. 2), während sie im Fluge leuchtende Farben zeigen. Besonders auffallend ist es, daß bei den Tagschmetterlingen, die im Sitzen die beiden Flügelpaare über dem Rücken zusammenfalten, die gesamte Unterseite, bei den Nachtfaltern dagegen, welche in der Ruhe die Oberflügel über die Unterflügel legen, nur die Oberseite der Oberflügel mit einer protektiven Fär-

Abb. 2. Das gelbe Ordensband (Catocala nupta) fliegend und sitzend, ein Beispiel für schützende Flügelfärbung. Die Raupe des Schmetterlings sitzt in der Mitte, zwischen zwei Raupen des Birkenspanners (Amphidasis betularia), die trockenen Ästchen gleichen. (Originalzeichnung von Dr. G. Dunzinger-München)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bung und Zeichnung ausgerüstet ist. Wohl das schönste Beispiel solcher schützenden Anpassung ist die berühmte Callima, ein tropischer Tagfalter, der in sitzender Stellung täuschend genau einem trockenen Blatt gleicht, (selbst Blattstiel und Mittel- und Seitenrippen sind nicht vergessen,) und im Fluge leuchtende Farben sehen läßt.

Ebenso verbreitet ist die Mimikry im engeren Sinne, die Nachäffung einer Tierart durch eine andere. Das Modell soll dann gewöhnlich ein Wesen sein, das aus irgendeinem Grunde wegen seiner Giftigkeit, widrigen Geschmackes oder besonderer Waffen gemieden wird und wenig unter feindlichen Nachstellungen zu leiden hat, während die Nachäffer wehrlos und zahlreichen Nachstellungen ausgesetzt sind. Ich führte bereits zu Anfang Fliegen an, welche Hummeln, Wespen und Bienen nachahmen. Dann gibt es aber auch Insekten, die Wespen sehr ähnlich sehen. (Siehe die Tafel.) Die wehrhaften Ameisen werden von kleinen Spinnen kopiert, und die Hornisse mit ihrem gefürchteten Giftstachel dient dem harmlosen Hornissenschwärmer als Vorbild.

Noch ein anderes Beispiel aus dem Leben der Schmetterlinge mag hier Platz finden. An den Ufern des Amazonenstroms beobachtet man häufig große Schwärme bunt gefärbter Helikoniden, die in trägem Fluge die Büsche umflattern. Obwohl die Tiere bereits auf große Entfernung sichtbar sind, ja unbewußt alles darauf anzulegen scheinen aufzufallen, werden sie doch fast niemals von Feinden belästigt. Höchstens als Ausnahme soll es vorkommen, daß ein junger unerfahrener Vogel sich an einem Helikoniden vergreift. Sicherlich geschieht ein solches Versehen nicht zum zweiten Male, denn die Schmetterlinge besitzen einen so widerlichen Geruch und Geschmack, daß sie von allen Tieren verabscheut werden. Bereits vor vielen Jahren war es Bates aufgefallen, daß in diesen Helikonidenschwärmen regelmäßig einige andere Schmetterlinge fliegen, die zu einer weit entfernten Gattung, nämlich zu den Weißlingen oder Pieriden, gehören und einen sehr wohlschmeckenden Braten abgeben sollen. Da die Pieriden jedoch die Helikoniden sowohl in Gestalt und Färbung, wie in der schwerfälligen Art zu fliegen täuschend nachahmen und mit ihnen vergesellschaftet leben, bleiben sie gleichwohl von Nachstellungen verschont. Das ist wenigstens die Ansicht unseres Gewährsmannes.

Auch aus der Reihe der höheren Tiere mag ein Fall echter Mimikry Erwähnung finden. In den Waldungen von Guatemala lebt die wegen ihrer drohenden Giftzähne gefürchtete Korallenschlange, Elaps fulvius, ein auffallend prächtiggefärbtes Tier, dessen glänzend roter von schwarzen Querbinden umzogener Körper weithin leuchtet. Mit ihr vergesellschaftet haust eine zu einer anderen Gattung gehörende harmlose Schlange: Erythrolampus venustissimus, die der Korallenschlange in allen Punkten so ähnlich sieht, daß nur ein guter Kenner die beiden Tiere zu unterscheiden vermag. In anderen Gegenden, in denen Elaps fulvius von einer verwandten Art ersetzt wird, bei der die schwarzen Binden mit gelben Säumen eingefaßt sind, wird auch diese Eigenheit von ungiftigen Nachahmern getreulich wiederholt. Noch erstaunlicher wirken solche Mimikryfälle, wenn die betreffenden Tiere zu weit getrennten Tierklassen gehören. Aus den Gewässern Neupommerns wurde kürzlich eine Seeschlange, Platurus colubrinus, beschrieben, ein giftiges auffallend gezeichnetes Tier von zwei bis drei Meter Länge, die einem räuberischen Fisch, Ophichthys colubrinus, als Modell dient. Auch in diesem Falle soll es sich um eine Schutzanpassung handeln.

Wer wollte nach solchen Beispielen, die leicht noch um viele vermehrt werden könnten, an der hohen schützenden Bedeutung der Schutzfärbung und Mimikry zweifeln? Trotzdem erheben sich bei einer kritischen Würdigung der Tatsachen manche Bedenken und es läßt sich nicht verkennen, daß in der Konstruktion von Mimikryfällen arg gesündigt wird. Weil ein Tier ein sandfarbiges Kleid trägt, einem Stückchen Holz oder einem Blatte ähnlich sieht, ist es noch nicht gesagt, daß ihm diese Eigenschaft auch wirklich Nutzen bringt und es deswegen eher seinen Verfolgern entgeht, als seine ungeschützten Artgenossen. Ein Schmetterling, ein Beispiel nur für viele, das gelbe Ordensband, Catocala nupta, ahmt täuschend in Farbe und Zeichnung dunkle, flechtenüberzogene Mauerstücke nach. Ein prächtiger Fall von Anpassung, der in jeder Sammlung als Paradebeispiel wirken könnte! Leider läßt sich jedoch das unfolgsame Tier in der Natur mit Vorliebe an recht hell beleuchteten Plätzen nieder, von denen es nur allzu deutlich absticht.

Es wäre wirklich von größter Wichtigkeit, daß man die zahlreichen Fälle angeblicher Schutzanpassung einer genauen Nachuntersuchung unterzöge und vor allen Dingen auch das Experiment sprechen ließe. Leider ist das bisher noch so gut wie vollständig vernachlässigt. Mir ist nur ein Versuch, der mit einem positiven Ausgang endete, bekannt. In Neapel band man an einem belaubten Strauche, der an einer recht exponierten Stelle stand, zahlreiche braun und grün gefärbte Gespensterheuschrecken (Pasmiden) fest. Während nach einiger Zeit die meisten braunen Heuschrecken ein Opfer der Vögel geworden waren, blieb von den grünen ein größerer Prozentsatz verschont. Aber selbst dieses Beispiel bedarf noch einer wiederholten Nachprüfung, ehe wir es als einen vollgültigen Beweis anerkennen dürfen. Der Zufall spielt oft wunder-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lich genug und könnte auch hier sein Unwesen getrieben haben.

In zahlreichen Fällen bedarf es aber lediglich einer einfachen Überlegung, um zu zeigen, daß den Tieren ihre sympathische Färbung nicht von so lebenswichtiger Bedeutung ist. Wir hörten bereits, daß die großen, katzenartigen Raubtiere der heißen Länder, Tiger, Löwe, Jaguar, Panther usw. eine schützende Färbung und Zeichnung besitzen, die ihnen die Annäherung an ihre Beutetiere, an Gazellen, Antilopen, Giraffen und Zebras, welche ihrerseits auch durch Farbenanpassung geschützt erscheinen, erleichtern sollen. Das klingt sehr einleuchtend. Sind aber nicht die Katzen gerade ausgesprochene Nachttiere, beginnen und endigen ihre Raubzüge nicht mit der Dunkelheit? Bei Nacht aber sind nicht nur die Katzen, sondern auch alle anderen Tiere grau. Was sollen ihnen, wie ihren Beutetieren bei dieser Lebensweise die besten Schutzfärbungen helfen! Dazu kommt noch, daß bei den Katzen im allgemeinen das Gehör weit besser als der Gesichtssinn entwickelt ist und sie sich daher beim Aufsuchen ihrer Beute hauptsächlich auf ihr feines Ohr verlassen. Andere Raubtiere, Wölfe und Hunde, gebrauchen ihre Augen noch weniger und spüren die Opfer nur mittels des Geruches auf. Auch diesen Nasentieren gegenüber erweist sich Schutzfärbung als unwirksam. Die schützende Ähnlichkeit vieler In-

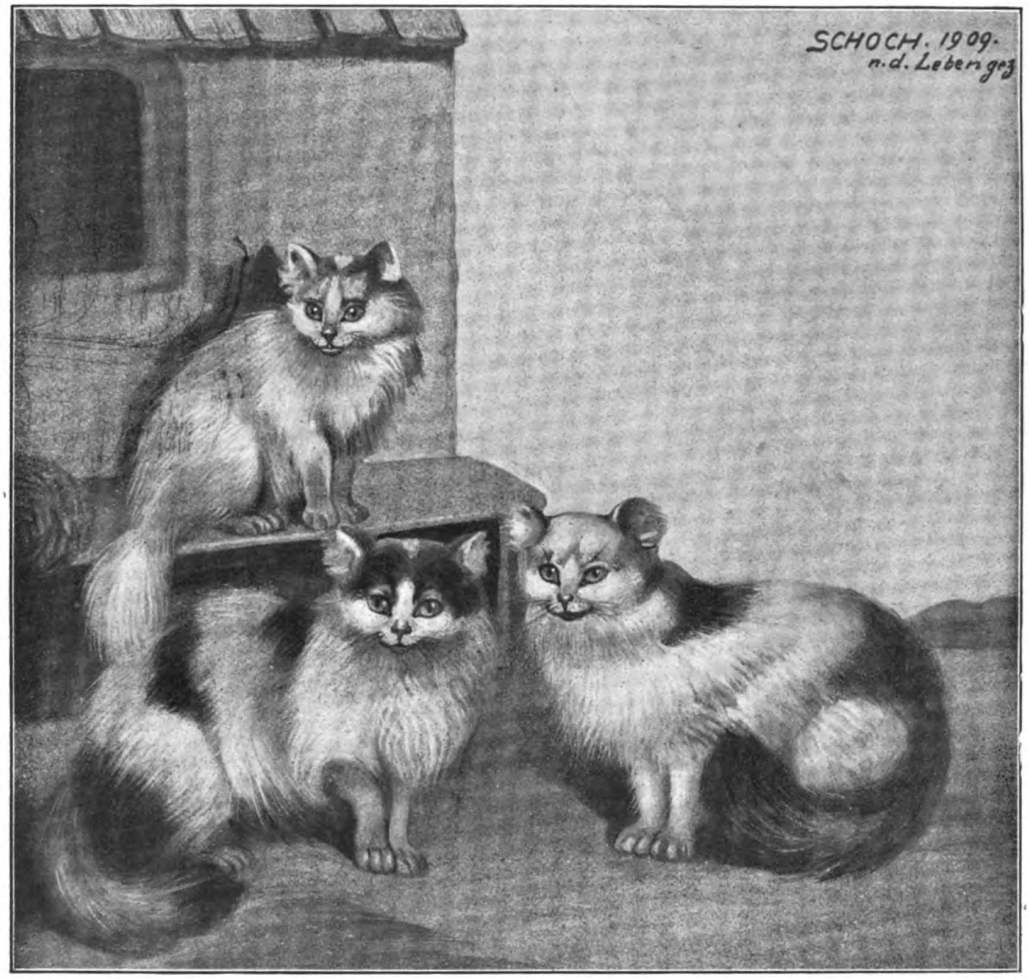


Abb. 3. Angorakatzen als Beispiel von Konvergenz. Vgl. Abb. 4. (Nach der Natur gez. von E. Schoch-München)

sekten wird aber doch wenigstens einen „Zweck" haben? Ich will das gar nicht unbedingt bestreiten, nur muß man sich auch hier vor einer Überschätzung der biologischen Bedeutung hüten. Böte die Anpassung den betreffenden Tieren wirklich ein solches Übergewicht über die nicht angepaßten Arten wie allgemein angenommen wird, wie kommt es dann, daß sie diese noch immer nicht im Konkurrenzkampfe vernichtet haben? Man mußte dann wenigstens annehmen, daß die geschützten Arten die ungeschützten an Verbreitung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Individuenzahl weit überträfen, eine Voraussetzung, der die offenkundigen Tatsachen klar widersprechen. Man denke nur einmal an die Pieriden (Weißlinge) und Vanessiden (Füchse, Pfauenaugen usw.) unserer Heimat. Jeder, der Raupen, Schmetterlinge und Käfer lange Zeit gesammelt hat, weiß außerdem, wie schnell sich das Auge übt, auch die am besten angepaßten Tiere sehr ferne stehende Caryatis viridis täuschend nachahmt. Hier kann es sich doch nur um eine zufällige Ähnlichkeit handeln. Würde man jedoch die Tiere an demselben geographischen Gebiete finden, könnte es gar nicht fehlen, daß auch dieser Fall als ein schlagendes Beispiel von Mimikry ausposaunt würde. Irgendwie müssen die Tiere ja schließlich aussehen und gefärbt sein, warum sollen

Abb. 4. Angoraziegen der tibetanischen Hochländer. (Originalzeichnung von E. Schoch-München)

in ihrer schützenden Umgebung zu entdecken. Sollten sich da die tierischen Verfolger, deren Sinne so viel schärfer sind als die unsrigen, wirklich von einer oberflächlichen Ähnlichkeit täuschen lassen?

Wie kann man sich endlich solche Fälle erklären, in denen eine Tierart eine andere aus einem weit entfernten Gebiete nachahmt? Ein überzeugendes Beispiel hierfür führt Aigner-Abafi an von dem brasilianischen Schmetterling Semnia auritalis, der die verwandschaftlich da nicht auch einige einander oder irgendwelchen toten Gegenständen ähnlich sehen?

Selbst scheinbar so überzeugende Beweise, wie die Mimikry zwischen Giftschlangen und ungiftigen Arten, oder die Nachäffung der Seeschlange Platurus durch den Fisch, erregen gewichtige Zweifel. Betrachten wir zuerst Schlange und Fisch. Der Fisch ist durchaus nicht wehrlos, daß er eines besonderen Schutzes bedürfte; sein gewaltiges Gebiß sichert ihn vor den meisten Angriffen. Höchstens könnte die fatale Ähnlichkeit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dem Tiere die Gewinnung seiner Beute erschweren, die durch die grellen Farben schon von weitem vor dem Räuber gewarnt wird. Wahrscheinlich handelt es sich in diesen wie in vielen anderen Fällen um Konvergenzerscheinungen, wie sie uns häufig im Tierreiche begegnen, über deren Entstehung wir allerdings leider nur recht wenig wissen. So besitzen z. B. zahlreiche Fische südlicher Meere, namentlich die Bewohner der Korallenriffe eine sehr auffallende buntgestreifte Färbung; Katzen (Abbild. 3), Schafe, Ziegen (Abbild. 4), Rinder und Hunde, welche die Hochländer von Angora und Tibet bewohnen, zeichnen sich durch ihre lange seidenartige Behaarung aus. Ja vielleicht könnte man sogar die helle Färbung der meisten Polartiere als eine Konvergenzerscheinung deuten, ist es doch im Grunde nicht so unbegreiflich, wenn die nämlichen äußeren Daseinsbedingungen und Einflüsse auch zu einer gewissen Übereinstimmung im Aussehen und Bau führen. Durch verschiedene Versuche, z. B. an Lemmingen ist es ja bekannt, daß sich in der Tat die Färbung mancher Tiere durch die Temperatur beeinflussen läßt. In ihrer nordischen Heimat färben sich die Tiere, in ähnlicher Weise wie unser Wiesel beim Herannahen des Winters weiß, in der warmen Stube dagegen behalten sie während des ganzen Jahres ihr graues Kleid. Es genügt aber, sie dann wieder der Kälte auszusetzen, um schon nach wenigen Tagen die helle Färbung hervortreten zu sehen.

Wie steht es nun mit den Giftschlangen und ihren ungiftigen Nachahmern? Nach der üblichen Auffassung sollen die letzteren von den Feinden ebenfalls für Giftschlangen gehalten werden und deshalb vor Verfolgungen sicher sein. Wer kann nun aber auch nur ein schlangenfressendes Tier nennen, das zwischen giftigen oder ungiftigen Arten auch nur den geringsten Unterschied macht? Mit dem gleichen Behagen verzehrt unser gemeiner Igel eine harmlose Ringelnatter und eine Kreuzotter, und der Genuß der Giftdrüsen verursacht dem Tierchen auch nicht das mindeste Unbehagen. Selbst gegen den Biß des gefährlichen Tieres erscheint unser stachlichter Freund fast unempfindlich. Ich habe wiederholt Kämpfe zwischen Igel und Kreuzottern ausführen lassen. In der Regel ist die Schlange gleich im Genick gepackt und unschädlich gemacht, mit einer Sicherheit, die niemand dem unbehilflichen Tiere zutrauen möchte. Bisweilen trägt aber auch der Igel an seiner Schnauze tüchtige Verwundungen davon, die ihn jedoch recht wenig kümmern. Allem Anscheine nach beruht die Giftfestigkeit der Schlangenjäger darauf, daß sich in ihrem Blute immunisierende Stoffe befinden, die das Gift absättigen und seiner Wirksamkeit berauben. Das läßt sich unschwer zeigen. Spritzt man nämlich einem Meerschweinchen, das von Hause aus gegen den Biß einer Kreuzotter sehr empfindlich ist und rasch daran zugrunde geht, Blutserum eines Igels eine Zeitlang in die Adern, so wird auch dieses Tier vorübergehend gegen die Giftwirkung gefestigt. Den Schlangenjägern gegenüber versagt daher die Nachäffung vollständig. Der Mensch aber, der dann als Feind übrigbleibt, macht bei seiner Verfolgung doch höchstens den Unterschied, daß er den giftigen Arten noch schärfer nachstellt. Wahrscheinlich besaßen auch die Schlangen schon Jahrtausende lang ihre Färbung, ehe das Menschengeschlecht auf Erden erschien.

Wie wird man sich nach diesen Ausführungen in Zukunft der Schutzfärbung und Mimikryhypothese gegenüber zu verhalten haben? Wenn man auch nicht gleich das Kind mit dem Bade ausschütten und sich auf einen schlechthin ablehnenden Standpunkt stellen braucht, wie Eimer und einige andere Forscher, die eine Nützlichkeit einfach leugnen, so wird man dennoch gut tun, sich in der Beurteilung der Mimikryfälle einige Reserve aufzuerlegen. Es bedarf jedenfalls keiner Frage, daß die biologische Bedeutung der Farbenanpassung und Mimikry bisher gewaltig überschätzt wurde. Im letzten Grunde werden planvolle Experimente die Entscheidung bringen müssen.

Hygiene der geistigen Arbeit / Von Dr. Julian Marcuse

Die Erforschung der Hygiene geistiger Tätigkeit muß, wenn sie wissenschaftlich sein will, vor allem darin bestehen, die Bedingungen zu ermitteln, die notwendig sind für das Zustandekommen geistiger Vorgänge an sich. Diese Untersuchung führt uns schon bei oberflächlicher Betrachtung dahin, daß zwei Gruppen von Bedingungen vorhanden sind: der eine Komplex liegt außerhalb des menschlichen Organismus, das sind die Dinge der Außenwelt, die durch unsere Sinnesorgane auf uns einwirken, und die ja die Hauptfülle der Inhaltsbestandteile unseres geistigen Lebens repräsentieren, die andere Gruppe liegt im menschlichen Organismus selbst, es sind die Vorgänge, die in ihm wachgerufen werden durch die Einwirkung eben dieser Dinge der Außenwelt. Das Organsystem, welches dabei in erster Linie in Frage kommt, ist das Nervensystem. Es wird sich also für die Erforschung einer Hygiene der geistigen Arbeit darum handeln, zunächst einmal die Erscheinungen kennen zu lernen, welche sich unter dem Einfluß der Außenwelt und ihrer Reize in den Elementen des Nervensystems abspielen.

Die allgemeine Physiologie der Zelle hat uns nun mit einer großen Reihe von Tatsachen über die Lebensvorgänge, die in jeder Zelle vor

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sich gehen, bekannt gemacht. Gleichgültig ob es sich um eine Gewebezelle oder einen einzelligen Organismus, ob es sich um eine tierische oder pflanzliche Zelle handelt, eine gewisse Reihe von allgemeinen Prozessen finden wir in allen Zellen. Was für das Leben in der Zelle charakteristisch ist, was also — da wir ja das Leben nur an Zellen gebunden kennen — überhaupt das Leben charakterisiert, das ist die Existenz eines Stoffwechsels, der mit einem entsprechenden Energiewechsel verknüpft oder besser mit ihm identisch ist. Energiewechsel insofern als die lebendige Substanz der Zelle sich innerhalb eines begrenzten Zeitraumes fortwährend von selbst zersetzt und sich fortwährend in gleicher Weise wieder aufbaut, so daß also zwei Phasen andauernd nebeneinander einhergehen: der Zerfall der lebendigen Substanz oder die Dissimilation und der Aufbau der lebendigen Substanz oder die Assimilation. Diese beiden Phasen halten sich, soweit nicht Entwicklungsvorgänge in Betracht kommen, in der ungestörten Zelle im Gleichmaß, es besteht also ein Stoffwechselgleichgewicht im Ruhestand der Zelle. Die Assimilation ist genau so groß wie die Dissimilation, das heißt, so viel lebendige Substanz, als sich zersetzt, bildet sich in der nämlichen Zeit wieder neu. Anders dagegen wird es, sobald Reize von außen her auf die Zelle einwirken, und da der Ablauf aller Lebensvorgänge unlösbar gebunden ist an die Aufnahme von Reizen aus der Außenwelt, so ist die vitale Bedeutsamkeit dieser Reizeffekte von vornherein gegeben. Unter den Wirkungen dieser tausendfältigen Reize kann man allgemein zwei Gruppen unterscheiden: erregende Reizwirkungen und lähmende Reizwirkungen. Der Reiz kann die normalen Stoffwechselprozesse oder einzelne Glieder der ganzen Stoffwechselkette, zum Beispiel die Dissimilationsphase, steigern, dann sprechen wir von Erregung, oder der Reiz kann den ganzen Stoffwechsel oder einzelne Teile, zum Beispiel die Assimilationsphase, herabsetzen, dann sprechen wir von Lähmung. Im normalen physiologischen Zustand gleicht die „Selbststeuerung des Stoffwechsels" alle etwaigen Störungen und Veränderungen nach der einen oder anderen Richtung hin wieder aus, es ergänzen nach dem Aufhören des erregenden Reizes die Zellen ihre lebendige Substanz ganz von selbst, indem sie das erforderliche Material aus dem Blutstrom und aus der Lymphe schöpfen und so automatisch ihren ursprünglichen Zustand wieder herstellen.

Bei diesen Untersuchungen hat sich nun ergeben, daß die wichtigsten Elemente unseres Nervensystems, die sogenannten Ganglienzellen in ganz außerordentlichem Maße abhängig sind von der Zufuhr von Sauerstoff, der ihnen unter normalen Verhältnissen vom Blute geliefert wird. Richtet man es so ein, daß die Ganglienzellen keinen Sauerstoff bekommen, indem man zum Beispiel eine Salzlösung, die vollkommen sauerstoffrei ist, durch das Nervensystem spült, so findet man, daß die Zellen sehr bald anfangen zu ermüden, und diese Ermüdbarkeit steigt reziprok der weiteren Entziehung des lebenswichtigsten Materiales, des Sauerstoffs. Es bedarf einer Ruhepause, bis die nervöse Kraft des assimilatorisch gereizten Organs sich soweit erholt hat, daß sie aufs neue den Reiz mit einer der Reizgröße entsprechenden Reaktion zu beantworten vermag. Und wiederum kann durch eine stete Aufeinanderfolge einwirkender Reize der Sauerstoffverbrauch in der Ganglienzelle ein so großer werden, daß der Ersatz dem nicht nachzukommen vermag, es tritt auf dem Boden der dissimilatorischen Erregbarkeit ebenfalls ein Zustand von Ermüdbarkeit ein, der des Ausgleichs vorübergehend oder ständig ermangelt. Also Mangel an Sauerstoff durch ungenügende Zufuhr wie durch zu starken Verbrauch ist im letzten Grund das ursächliche Moment für einen Zustand von Arbeitslähmung, den wir als Ermüdung und Erschöpfung bezeichnen. Ermüdung und Erschöpfung gehen immer untrennbar Hand in Hand, und ihr chemischer Endeffekt ist die Produktion und Anhäufung von Stoffwechselprodukten, den sogenannten Ermüdungsstoffen. Solche Erschöpfungs- und Ermüdungsvorgänge können sich in allen Teilen unseres Nervensystems unter dem Einfluß starker Beanspruchung der Ganglienzellen durch Reizimpulse entwickeln, im gesunden Organismus gleicht sie die obenerwähnte Selbststeuerung wieder aus, die sich nicht bloß auf einen raschen Ausgleich des nährenden und kraftgebenden Materials erstreckt, sondern die auch eine Art von Training zur Überwindung stärkerer Anforderungen in sich besitzt. Es verlaufen nämlich nervöse Reaktionen bei häufiger Wiederholung ein und derselben Reizung leichter und leichter, schließlich mühelos wie von selbst, sie werden immer unwillkürlicher, kurz der Reiz bahnt sich seinen Weg wie ein Schlitten seine Bahn, die auch schließlich je öfter befahren, desto glatter wird. Die Lehre von der Bahnung ist außerordentlich wichtig, denn sie zeigt uns die Macht der Gewohnheit und erklärt uns auch das zähe Festhalten an falschen Gedankenrichtungen und Vorstellungsreihen. Der Schlitten war dann von der Bahn abgewichen, durch öftere Wiederholung war die falsche Bahn schließlich die glattere geworden und der rechte Weg, weil nicht benützt, liegt nun verschneit. Selbststeuerung und Bahnung sind die natürlichen Schutzmittel, die dem menschlichen Organismus zur Verfügung stehen, sie versagen und erlahmen, wenn das Budget der Nervenzellen zwischen Einnahmen und Ausgaben nicht mehr im Einklang steht, wenn

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Kraftzufuhr zu gering oder der Aufbrauch zu stark, kurzum wenn sich auf der Basis schlechter Wirtschaftsweise eine Schwächung der nervösen Organe herausbildet. Und da diese Minderung an Energie und Leistungsfähigkeit mit den Forderungen der täglichen Notwendigkeit nicht in Einklang zu bringen ist, da Stellung, Beruf und wirtschaftliche Anschauung erbarmungslos das Einsetzen der Persönlichkeit verlangen, stehen der Schwächung auf der einen Seite, erhöhte Anforderungen auf der anderen gegenüber und das Resultat davon ist das Auswachsen der reizbaren Schwäche zur Erschöpfung. Dauernde und ungelöste Erregungszustände erschöpfen die seelische Spannkraft, das Übermaß der Eindrücke züchtet mangelnde Tiefe und die Oberflächlichkeit unseres Gehirnlebens. Das sind die seelischen Grundlagen der *Nervosität*, des unzertrennlichen Schattenbildes jedweder geistigen Tätigkeit. Ihre Verhütung ist das Grundproblem der Hygiene geistiger Arbeit, ihre Abwehr der Schutz unseres Nervensystems. Die ursächlichen Momente des Zustandekommens von *dauernden* Ermüdungs- und Erschöpfungszuständen sind die Triebkräfte, an die wir ansetzen müssen, um die normale Funktion der dabei wirksamen Organe zu erhalten, und sie knüpfen einzig und allein an die oben skizzierten Lebensäußerungen der Zellen. Die Gewährleistung des normalen Ablaufs der Stoffwechselvorgänge in diesen sind zugleich die Wesenseinheiten der geistigen Arbeitswerte, also wird jedwede Hygiene mit ihnen beginnen und in ihnen enden Die Sorge für eine genügende Zufuhr von Sauerstoff, des Lebenselixiers der Zelle, für eine rationelle Ernährung des Gesamtkörpers und damit zugleich für eine richtige Blutbeschaffenheit, aus der ja der Sauerstoff in erster Reihe stammt, und schließlich für das Maß der Arbeitsleistung als Quotient von Kraftverbrauch und Krafterſatz, das sind die elementaren Aufgaben einer geistigen Hygiene. Ihre Übertragung in das praktische Leben gliedert sich in folgende Postulate: Geistig arbeitende Menschen bedürfen neben ihrer ununterbrochenen und daher einseitig zehrenden Inanspruchnahme des Gehirns eines Ausgleichs ihres Stoffwechsels durch *Muskelarbeit*, die einmal durch Ablenkung des Blutes in die Muskelmasse das Hirn entlastet, und die weiterhin durch erhöhten Stoffumsatz eine intensive Entgiftung der Körpersäfte bewerkstelligt. Diese Entgiftung erfolgt durch lebhaftere Ausscheidung durch Haut und Nieren, vor allem aber auch durch vermehrte Verbrennung und stärkere Oxydation. Ihr Endeffekt ist die Bildung des lebensnotwendigen Sauerstoffs.

Sie bedürfen weiterhin einer *rationellen Ernährung*, die qualitativ wie quantitativ im Einklang stehen muß mit der Fähigkeit der Verdauungsorgane, die eingenommenen Speisen zu assimilieren, das heißt dieselben den Körpersäften einzuverleiben. Diese Fähigkeit ist natürlich entsprechend der individuellen Konstitutionsanlage ungeheuer verschieden, doch lassen sich selbst bei weitgehendster Differenzierung auf dem Boden der praktischen Erfahrung als allgemeine Grundregeln die aufstellen, daß die Leistungsfähigkeit eines geistig arbeitenden Menschen unter einer *quantitativen* Überfütterung ebenso leidet wie unter der *qualitativen* Inanspruchnahme durch einseitige und die Verbrennungsprozesse ungünstig beeinflussende Kostregimen. Dies bezieht sich im wesentlichen auf die übermäßige Einführung von animalischen Eiweiß in Form des Fleischgenusses. Eine spezielle Sparte nehmen in der Ernährung des Geistesarbeiters die alkoholischen Getränke ein, die als Reizmittel und Nervengifte grundsätzlich schädlich sind. Ihre anregende Wirkung ist eine scheinbare, ein Irrtum, der dadurch zustande kommt, daß die Lähmung zuerst die feinen Hemmungen und Allgemeingefühle trifft, Lähmung des Ermüdungsgefühles ist kein Kraftzuwachs, sondern ein Selbstbetrug. Und schließlich bedarf der geistig Arbeitende *einer methodischen Ruhe und Erholung* durch eingeschobene Ruhepausen, längere Unterbrechungen seiner Nervenanspannung durch einen geregelten Schlaf, eine von Zeit zu Zeit wiederkehrende Entfernung aus seinem Arbeitsmilieu, die die Einförmigkeit der Arbeit verwischt und in der Erweckung neuer anregender Eindrücke Erholung und Erquickung mit sich bringt. Ruhe während der Arbeit bedeutet für die arbeitenden Nerven ein neues Aufspeichern von Energiesubstanz zu zielstrebiger Weiterführung der Arbeit, bedeutet eine Eliminierung der durch die Arbeit und ihre Verbrennungsprozesse erzeugten Zerfallsprodukte und damit in letzter Linie eine Erhaltung der Aufmerksamkeitsspannung, welche für die Bildung von Vorstellungen wie deren Verknüpfung zu Gedanken von elementarer Bedeutung ist. Daher eine Verflachung des Gedankenganges unter dem Einfluß der Ermüdung, eine erneute schöpferische Tätigkeit nach genügender Ruhepause. Der vollkommenste Ausgleich der Ermüdung ist und bleibt aber der Schlaf, in welchem unsere Ausgaben auf ein Mindestmaß eingeschränkt und dem Nervengewebe die ungestörte Möglichkeit zur Ansammlung neuer Kraftvorräte gegeben ist. Leistungsfähigkeit und Schlaf stehen in engsten Wechselbeziehungen, die Pflege des Schlafbedürfnisses ist daher *nie* außer acht zu lassen.

Dies die großen Richtlinien einer Hygiene geistiger Arbeit. Ihre Durchführung im einzelnen bewegt sich in folgenden Bahnen: Neben der geistigen Tätigkeit, in den freien Zeiten *Muskelarbeit* außerhalb der Arbeitsstätte in Form von Spaziergängen, Gymnastik, Sport,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nach verfügbarer Zeit, nach Kräftezustand, Neigung und Möglichkeit wechselnd. Es genügt schon für den, der mit seiner Zeit kargen muß, oft ein Gang ins Freie, eine Besorgung in der Stadt, um das drückende Gefühl der Hirnermüdung zu beseitigen. Der Sport rationell betrieben und nicht in Übermüdung und Erschöpfung ausartend, ist jedenfalls der vortrefflichste Ausgleich, aber er gehört nur in das Pensum der Tage hinein, die frei von geistiger Tätigkeit sind. Eine Verquickung beider, wenn nur kurze Intervalle dazwischen liegen, ist schädlich und zu widerraten. Die Ernährung sei im wesentlichen eine gemischte mit starker Bevorzugung der Vegetabilien mit Zurückdrängung vor allem des animalischen Eiweißes. Keine Überladung des Magens, keine gewohnheitsmäßige Einführung von Reizstoffen in Form von Alkoholizis. Kleinere, öftere Mahlzeiten, die dem Verdauungsapparat keine zu große Arbeit aufbürden, sind für den Stoffwechsel des Geistesarbeiters am zuträglichsten. Die Sorge hierfür muß schon im frühesten Kindesalter beginnen, sind doch die geistigen Anforderungen, die Zeit und Einrichtungen an das kindliche Hirn stellen, so enorm, daß bei allen anderen Äußerungen unseres Lebens gebremst werden muß. Die Ruhepausen seien während der Arbeit so häufig wie möglich, so ausgiebig wie denkbar. Und legt man auch nur für Minuten die Feder hin und sucht seine Empfindungen und Vorstellungen nach anderer Richtung zu lenken, es springt Nutzen heraus, es schont diese kurze Erholung und Ablenkung unsere Nervenzentren. Die Ruhe nach der Arbeit, so ergiebig wie möglich, ein wirkliches dolce farniente, sei es im Heim, sei es im Freien. Einen Tag der Woche zum völligen Ausspannen, zum bewußten Feiern als Quittung für die vergangene Arbeitswoche, als Wechsel für die kommende. Eine Zeit im Jahre zur Pflege des Körpers und Geistes fern von Pflicht und Verantwortung, fern von der Tretmühle der Arbeit. Sie gebührt einem jeden, man könnte sie fast ein Menschenrecht nennen. Keine Verkürzung des Schlafs, sie rächt sich bitter! Denn er allein ist die Gewährleistung für ein gesundes und geregeltes Arbeitsleben, ohne ihn und seine Aufhebung der Bewußtseinsvorgänge ist dauernd das Leben kaum zu denken! Und zu all diesen Darlegungen und Betrachtungen als letztes die Goethesche Sentenz, die dem Ganzen erst Sinn und Leben einhaucht: „Wer sich nicht selbst befiehlt, bleibt ewig Knecht."

Die Rieseneichen / Von Dr. Friederich Kanngießer

Genaue im Jahre 1909 in 1,30 m Höhe gemessene Umfangsangaben von den über 10 m starken Eichen Europas zu erhalten, war die Absicht, die nachfolgend kritischer Sichtung des literarisch-brieflichen Materials zugrunde liegt. Wenn ich nun allerdings in der soweit möglich nach den Umfangsgrößen geordneten Übersicht mit Bäumen von zirka 8 m Brusthöhenumfang, statt solcher von 10 m beginne, so geschieht das aus Pietät den Mitteilungen gegenüber, deren Eichen den erwarteten 10-m-Umfang nicht hatten. Auch hielt ich es für Unrecht, solche Eichen, weil weniger messend, als minderwertig wie Spreu vom Hafer zu scheiden. Ist doch die stärkste Eiche, die ich trotz ausgedehnter Waldwanderungen gesehen, genau so stark als die zu Poltawa, die den Reigen der Riesen eröffnen soll. Um sich überhaupt eine Vorstellung von diesen Titanen zu machen, vergegenwärtige man sich, daß der Durchmesser einer 9 m starken Eiche zirka 3, der Durchmesser einer 12 m starken Eiche zirka 4 m ist! Und dabei ist wohl zu bedenken, daß die zugehörigen Bodendurchmesser noch viel gewaltiger sind. Über die Lebensdauer der Eichen kann nur von Fall zu Fall u. a. mit Hilfe von Zuwachsbohrungen*) annähernd entschieden werden. Soviel scheint aber festzustehen, daß sowohl die Stiel- wie die Traubeneiche ein tausendjähriges Alter erreichen können. Daß die letztgenannte Art auch über 10 m an Brusthöhenumfang erhalten kann, sei hier erstmals betont. Wenn auch die meisten der nachgenannten Bäume Stieleichen sein dürften, so sei immerhin bemerkt, daß, trotz aller Differenzierungsmittel zwischen den beiden Eichenarten, recht oft das Wort gilt: Judicium difficile!

Die Eiche Karls XII. zu Poltawa in Rußland existiert noch heute. Sie steht in einem Gutsgarten kaum $1^1/_2$ km von den Schwedengräbern. Die Eiche ist von mächtigem Umfang und sehr hohem Alter. Unter ihren Zweigen stand das Zelt des Schwedenkönigs und auf sie ließ der schwerverwundete Karl sich hinaufheben, um den Kampf von Poltawa (1709) zu beobachten. (Frkft. Ztg. 10. Juli 1909). Der Brusthöhenumfang der Eiche betrug September 1909 gemessen 7,82 m. (E. Iljachenko).

Eiche bei Ilmenau in Thüringen von 32 Fuß Umfang und nur 10 Fuß Stammhöhe. [Mielck*) 1863.] Die betr. Eiche stand in der Oberförsterei Heyda dicht an der Straße von Ilmenau nach Martinroda und wird wohl den angegebenen Stärken entsprochen haben. 1877 wurde sie durch einen Sturm umgeworfen, doch liegt der 6 m lange Stamm noch aufgelagert an Ort und Stelle und hat sich recht gut erhalten. Einige Risse sind zum Schutz gegen Wasseransammlung und Fäulnis auszementiert. Der 6 m lange recht knorrige Stumpf hat am Stammende einen Durchmesser von 2,70 m und einen Umfang von 8,40 m. Am oberen Ende sind diese Dimensionen etwas niedriger, aber nur unbedeutend. [Forstassessor Kirschmann].

Die „Sidney-Eiche" zu Penshurst Place in Kent ist 1534 gepflanzt worden. Ihr am 25 Aug. 1909 in 1,30 m**) Höhe gemessener Umfang betrug 8,85 m**). (J Bridger. Gärtner zu Penshurst Place). Meines Wissens ist dies die einzige große Eiche, von der man das Pflanzdatum weiß. Die kaum 400jährige Eiche mit dem enormen Umfang von 8,85 m ist eine typische Warnung die Lebensdauer alter Bäume zu überschätzen!

Die alte Eiche im Park des Lord Powis zu Welshpool in Wales maß 1909 in 5 Fuß ($1^1/_2$ m) Höhe 9,02 m [Th. Roberts, Förster].

Am Nordrande von Pohlswinkel steht die Grenzeiche. Ihr Umfang in 1,25 m Höhe gemessen beträgt

*) Vgl. Kanngießer: Bemerkenswerte Bäume und Sträucher der Umgegend von Marburg. Verlag W. Nitschkowski. Giessen.

*) Eduard Mielck, Die Riesen der Pflanzenwelt. Leipzig-Heidelberg 1863.

**) Bei den englischen Nachrichten rechnete ich den Fuß zu 0,305 m, den Inch zu 2,6 cm um; die 4 Fuß Höhe hingegen setzte ich unserer 1,30 m Brusthöhe gleich.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

9,36 m. Das Alter des Baums ist mindestens 800-jährig. [Th. Schubl. Waldbuch von Schlesien. Breslau 1906] Der Umfang der Eiche betrug Juni 1909 in 1,30 m Höhe gemessen, 9,05 m. Die Ausmauerung von 1907 ist der Eiche vorzüglich bekommen. 1741 wird die Eiche in hiesigen Akten bereits als „sehr alte" Grenzeiche bezeichnet. [Busse. Oberförster]

Die bei Samern-Schüttdorf stehende Rodeneiche [soll heißen: Rabeneiche] hat 36 Fuß Umfang und jetzt nur 52 Fuß Höhe. Sie ist völlig hohl. [Mielck 1863] Von dem Rabenbaum oder wohl richtiger Grafenbaum berichtet die Sage, daß unter ihm einst die Fehmgerichte gehalten wurden. Jetzt ist von diesem Baum infolge eines angelegten Feuers nichts mehr vorhanden als der einige Fuß hohe Stumpf, der aber auch brüchig, nur noch durch ein umgelegtes starkes Eisenband zusammengehalten wird. Vor 30 Jahren aber war die Eiche noch eine prachtvolle Ruine. Ihr am Fuße 8 m im Umfang haltender, meistens von der Rinde entblößter Stamm war ganz hohl und nachdem er in einem heftigen Sturm vor etwa 80 Jahren seine Krone verloren, hatte er auf einer Höhe von etwa 20 Fuß nur noch einen grünen Seitenast [A. Fokke. Anna Holmer, S. 6]. Der jetzt noch vorhandene durch eiserne Reifen zusammengehaltene Stumpf hat eine Höhe von 1,20 m und einen Umfang von 10,12 m [Brandes. Forstbot. Merkb. Hannover. 1907]. Herr Postverwalter Hilker-Schüttdorf teilt mir mit, daß der Umfang des Stumpfs Juni 1909 unten gemessen 11,75 oben gemessen 9,55 m betrage. In die Mitte des Stumpfs hat man eine Stieleiche gepflanzt.

Zu Killerod in Schweden steht unter anderen starken Eichen eine von 34 Fuß Umfang [Mielck 1863] Die Eiche zu Killerod bei Billinge auf Schonen existiert noch. Der Umfang des Baumes Juli 1909 in 1,30 m Höhe gemessen betrug 9,70 m, inwendig 7,50 m. Die Eiche wird Paulsborg genannt In dem Baum befinden sich Bänke mit Plätzen für 14 Personen [I. N. Klarén. Pfarrer zu Billinge, Schweden].

In der Nähe des Dorfes Warberg in Braunschweig steht eine Eiche von 42 Fuß Umfang und in 3 Fuß Höhe von 32½ Fuß Umfang S. L.: 34 Fuß [Mielck 1863] Von derzuständigen Oberförsterei Schöningen wird mir mitgeteilt, daß die Eiche 1864 oder 1865 durch Blitzschlag zerstört und verbrannt ist.

Herr J. E. Acland M A. Curator und Hon. Secr. of Dorset County Museum hatte die Güte mich auf folgende Notiz des Standard vom 4. August 1909 aufmerksam zu machen: „In dem Dorfe Polstead (Colchester) steht eine berühmte Eiche, die der Pfarrer F. J. Eld unter den Büchern des Britischen Museums als nicht jünger denn zwei Jahrtausende erwähnt fand. Sie hat einen Umfang von 36 Fuß und ist seit alters her unter dem Namen „Gospel oak" d. h. Evangelium-Eiche, bekannt, weil unter ihr vor 1300 Jahren die ersten christlichen Missionare den sächsischen Heiden das Evangelium gepredigt hatten. Die Erinnerung hieran wird alljährlich durch einen besonderen Gottesdienst unter der Eiche gefeiert." Herr F. J. Eld M. A. hatte die Güte mir diesbezüglich am 17ten August 1909 das Folgende mitzuteilen: „Der Umfang in 1½ m (5 Fuß) Höhe beträgt jetzt 9¾ m. Die Eiche steht im Dorf bei der Kirche. Der Baum, dessen Alter auf 1½ Jahrtausende zu schätzen, ist noch fertil."

Im Fideikommißgute Krain steht eine Eiche von 43 Fuß 9 Zoll und in Brh. gemessen von 29 Fuß 4 Zoll Umfang. SL. 9 Fuß. H. 67½ Fuß [Mielck 1863]. Auf dem rechten Ufer der wütenden Neiße, nördlich von Nd. Crayn, unweit des Hauptplatzes der Schlacht an der Katzbach 6 Eichen: Die nördlichste ist mit 9,61 m U. in 1,25 m H. (am Boden 11 m) wohl der stärkste Baum in Schlesien, freilich schon sehr zurückgegangen und innen gewiß völlig hohl, obgleich äußerlich kein Riß im Stamme zu sehen ist. [Schube. Waldbuch von Schlesien 1906] Die Eiche gehört zum Fideikommißgut des Grafen F. von Schweinitz. Der Juli 1909 in 1,30 m H. gemessene Brh. U. betrug 9,85 m, 30 cm über dem Erdboden mißt sie 11,65 m. Die Eiche ist im Absterben und hat nur noch an zwei Ästen grüne Zweige. Vor 22 Jahren grünte sie noch über und über [A. Schaefer. Amtsvorsteher].

Im Grh. Oldenburgischen Forste Haasbrook befinden sich viele alte Eichen; die stärkste ist die „große Eiche". Sie steht an der südlichen Waldgrenze neben der Feldmark des Dorfes Gruppenburen. Ihr U. mißt auf 1 Fuß H. 34 Fuß, auf 6 Fuß 29 Fuß, nach a. M. auf 1 Fuß 37 Fuß 6 Zoll, auf 4 Fuß H. 30 Fuß 1 Zoll. Baumhöhe 80 Fuß. Am sog. Hauenbusch desselben Forstes steht die „Amalieneiche", die in 2 Fuß H. 37 Fuß U. in 6 Fuß H. 30½ Fuß U. n. a. M. in 1 Fuß H. 43 Fuß 3 Zoll und auf 4 Fuß H. 30 Fuß 8 Zoll mißt [Mielck 1863]. Die sog. „Dicke Eiche" hat in Brh. 8,95 m, die Amalieneiche in Brh. 9,4 m U. [Conwentz. Bemerkenswerte Fichtenbestände. Aus der Natur 1905]. Auf meine Anfrage, ob im Haasbrooker Forst Eichen von über 10 m Brh. U. vorkommen, hatte Herr Oberförster Schwertzel die Güte mir unterm 15. Juni 1909 mitzuteilen, daß solche Eichen in der zuständigen Oberförsterei Delmenhorst nicht vorhanden sind: Die „Dicke Eiche" mißt in 1,30 m H. jetzt 9,25 m, die Amalieneiche in gleicher H. 9,85 m U.

Im Forstrevier Scheidelwitz in Schlesien steht eine Eiche, die in Brh. 30 Fuß 3 Zoll U. hat und bei 40 Fuß H. wenig schwächer ist. H. 91 Fuß. [Mielck 1863]. Die Königseiche, eine Stieleiche, früher Murok genannt, hat eine H. von ca 25 m. In 1,25 m H. beträgt der U. 8,42 m und am Boden 11 m. [Schube. Waldbuch von Schlesien 1906] Die Eiche steht in der Försterei Kanigura zwischen Ohlau und Peisterwitz. Im Volksmund wird sie „Morok" (Slaw. „Gespenst") genannt. Sie ist wohl 1000 jährig. Vor 20 Jahren war die Eiche noch in guter Lebenskraft, in den letzten Jahren ist sie recht greisenhaft geworden und nur noch spärlich belaubt. Brh. U. genau 10 m. H. 15—16 m. Die Eiche ist sehr freiständig gewachsen, daher niedrig und breit. Im Gegensatz hierzu standen im Forstrevier Scheidelwitz im engsten Schluß 7 Eichen, hoch und schlank, die längste hatte 40 m H. und 30 m astreinen Schaft und dieser 95 cm Mitteldurchmesser. Vor 2 Jahren brachte hier ein Eichenklotz von 14 m Länge 83 cm Dm, 7,57 Festmeter 1000 M (Dollack. Kgl. Förster. Juli 1909).

Die Kapelleneiche zu Allouville in der Normandie (vgl. Flora 1909 S. 423) hatte 1890 9,79 m U. in 1 m H. Juli 1909 gemessen 11,50 m in 1 m H. und 10,20 m in 1,30 m H. [Fontaine, Curé d' Allouville].

Eine der drei Eichen im Tiergarten zu Ivenack, Mecklenburg, mißt 4 Fuß über dem Boden 31 Fuß 6 Zoll [Mielck 1863]. Herr Oberförster Tegloff von der Gräflich Hessenschen Forstverwaltung zu Ivenack hatte die Güte mir mitzuteilen, daß diese Notiz wahrscheinlich auf Nr. VII der 11 starken Eichen Bezug habe, die sich zu beiden Seiten eines Weges im Tiergarten befinden. Die 1908 in Brusth. gemessenen Umfänge dieser Eichen betragen. I. 7,25. II. 6,30. III. 8,63. IV. 5,40. V. 7,20. VI. 6,35. VII. 10,40 m; an der Wurzel 14 m. VIII. 7,30. IX. 8,20. X. 9,90. XI. 8,50 m. Die Eiche Nr. VII. ist gesund, ihre Höhe von 40 m fällt bei der gewaltigen Stärke des Baumes und der Krone nicht sehr auf. Eiche Nr. X ist hohl, in ihrem Hohlraum fanden einmal 27 Knaben Unterkunft. Das Alter der Eichen wird auf etwa 1300 Jahre geschätzt.

Die Königseiche bei Potsdam, Forstrevier Falkenhagen, hat 34 Fuß U. *) und einen 32 Fuß hohen geraden Schaft [Mielck 1863]. Die hohe Schaftlänge weist vielleicht auf die Art sessiliflora. Von der Oberförsterei Falkenhagen wird mir mitgeteilt, daß die

*) ca. 10½ m.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Königseiche in der Nacht vom 11.—12. Juli 1896 durch ruchlose Brandstiftung völlig vernichtet wurde. Ihr U. in Brusth. betrug 1844 33 Fuß,*) H. 75 Fuß. In den letzten Jahren ihres Daseins war sie der Äste beraubt, vollständig der Rinde entkleidet und hohl.

Eine große Sehenswürdigkeit in Berlinghausen ist die nur 15 Minuten vom Orte am Wege nach Löwen befindliche Rieseneiche. Am Ausgang eines Waldes steht der prächtige, mit einer noch vollständig grünen Krone geschmückte Riese. Sein Umfang mißt 1 m über dem Boden 11,5 m, verdickt sich jedoch nach oben noch durch mehrere kräftige Auswüchse. Der Kronenumfang beträgt 69 m. Das Alter der Eiche wird auf 800 bis 1000 Jahre geschätzt. (Warburger Kreisblatt, 2. Mai 1907.) Herr Graf Franz zu Stolberg-Stolberg, der Besitzer und Beschützer des Baumes hatte die Güte mir außer dieser Notiz noch mitzuteilen, daß die Eiche Juli 1909 in 1,30 m Höhe genau gemessen an Umfang 10,60 m hatte. Auch sei schon in einer Urkunde aus dem 12. Jahrhundert einer alten Eiche bei Berlinghausen Erwähnung getan.

Im Salcey-Forest bei Northampton steht eine Eiche, die 1817 gemessen 42 Fuß, nach jüngerer Angabe sogar 46 Fuß U. habe. (Mielck 1863.) Diese Salcey Oak, auch King Charles' Oak genannt, hat jetzt in 1,30 m Höhe einen Umfang von 10,98 m. Ihr Alter wird auf mehr denn 1000 Jahre geschätzt. (D. Acland, Aug. 09.)

Die Eiche von Montravail bei Saintes (vgl. Flora 1909 p, 422) hatte Juli 1909 in 1,30 m Höhe gemessen 11 m Umfang. Den geringsten Umfang hat die Eiche in 3,50 m Höhe, woselbst sie 9 m mißt. (E. Bellet: der Besitzer der Eiche.)

Im Kirchspiel Winfarthing in der Grafschaft Norfolk steht eine Eiche, die 35 Fuß im Umfang hat. (Mielck 1863.) Die Eiche „soll" schon zur Zeit der normannischen Eroberung, 1066, siebenhundert Jahre alt gewesen sein (Brewer 1898). Am 4. August 1909 betrug der Umfang in 1,30 m Höhe 11,06 m. An dem Baum ist eine Notiz angebracht, derzufolge derselbe 1820: 12 m Brusthöhen-Umfang und 21 m Bodenumfang gemessen habe. Der Baum macht jetzt einen recht zerfallenen Eindruck, große Partien des Stammes sind verwittert; dies ist wohl die Ursache des jetzigen geringeren Umfanges. (D. H. E. Keppel.)

In Monthlys Magaz. Jan. 1818, p. 488 wird eine Eiche im Park zu Melbury erwähnt, die unter dem Namen „Billy Wilkins" in jener Gegend berühmt ist. 4 Fuß über der Erde beträgt der Umfang 30 Fuß (Mielck 1863). Der Billy Wilkins im Melbury Park, Eigentum des Earl of Ilchester, hatte Juli 1909 genau gemessen in 1,30 m Höhe 11,13 m Umfang. Den Namen habe die Eiche nach einem früheren Parkverwalter erhalten. (J. Acland, M. A. Hon. Secr. of the Dorset County Museum.)

Im Ampthill Park steht eine Eiche, die am Boden 40 und in der Mitte ihrer Höhe noch 30 Fuß Umfang besitzt. (Mielck 1863.) Der Obergärtner des Parks zu Ampthill in Bedfordshire, Herr J. Child, hatte die Güte, mir in einem Schreiben vom 6. August 1909 die folgenden Mitteilungen über die Eiche zukommen zu lassen: Der in 1,30 m Höhe sehr genau gemessene Umfang der „alten Eiche" beträgt z. Zt. 11,15 m. Der von dieser Eiche abgehende sog. „lange Ast" hat an der Ursprungstelle einen Umfang von 3,89 m und eine Länge von 19,93 m. Nahe am Stamm ist der Ast, der von mehreren Pfeilern unterstützt wird, hohl. Diese Kavität ist groß genug, um einen Mann zu bergen. Man hat seit einiger Zeit diesen Zugang durch ein Blechschild geschlossen, um der etwaigen Beschädigung des Baumes vorzubeugen. Zuweilen wird deshalb die Eiche auch „Leaded Oak" genannt. In einer Notiz in „Woods and Forests" 1. Okt. 1884 findet sich u. a. das folgende: „Die Eichen von Ampthill Park sind wegen ihrer Schönheit und Stärke berühmt. Die beiden stärksten Bäume stehen nahe dem Haus und haben in etwa 1 m Höhe beinahe 11 m Umfang. Das Alter derselben wird auf ca. 500 Jahre geschätzt". In einer Nachschrift vom 24. Aug. teilt mir Herr Child mit, daß oben genannte Eiche die einzige zu Ampthill ist, die 10 m an Brusthöhen-Umfang übertrifft. Viele andere messen am Grund 10 m, eine daselbst sogar 12 m.

Eine Eiche in Cowdray bei Midhurst hatte 1836: 10½ m Umfang (Flora 1909, p. 422). Wie mir Herr Th. Roberts, Forester for the Cowdray Estate mitteilt, gehört die Eiche der Art sessiliflora an. Sie wird zur Erinnerung an den Aufenthalt der Königin im Jahre 1591 „Königin-Elisabeth-Eiche" genannt. Am 23. August 1909 betrug der in 1,30 m Höhe sehr genau gemessene Umfang 11,32 m. Die Schaftlänge der noch fertilen Eiche beträgt nur 3 m, was wohl darauf zurückzuführen, daß der Baum ehedem gestutzt worden ist. Es finden sich in dem betreffenden Gutsbezirk noch zwei weitere Traubeneichen von ca. 7 m Umfang in der Brusthöhe.

Die Eiche zu Hampton Court Park, Grafschaft Surrey (vgl. Flora 1909 p. 422), hatte Juni 1909 in 1,30 m Höhe gemessen einen Umfang von 11,44 m. Die Höhe beträgt ca. 12 m. Die hohle Eiche lebt noch, ist aber ziemlich zerfallen, besonders nachdem sie vor einigen Jahren ausgebrannt war. (Marlon, Obergärtner.)

Dippel berichtet von einer Eiche in der Nähe des Schlosses Körtlinghausen in Westfalen, die 39½ Fuß Umfang und 80 Fuß Höhe hat. In der Eiche ist oben ein Altan angebracht, zu dem eine Treppe emporführt. In dem hohlen Raum des ausgebrannten Stammes können 24 Personen aufrecht stehen (Mielck 1863). Der Besitzer des Schlosses, Herr Baron von Fürstenberg zu Siedlinghausen, teilt mir mit, daß die fragliche alte Eiche Ende der 60er Jahre bei windstillem Wetter plötzlich zusammengebrochen sei.

In der Gegend von Tübingen, in dem Gemeindewald zu Nehren, steht zufolge der Forst- und Jagdzeitung von Behlen von 1831 Nr. 138 eine Wintereiche Quercus sessiliflora, die an der Erde 36 Fuß 9 Zoll, 5 Fuß über der Wurzel 31 Fuß 5 Zoll mißt. Höhe 70 Fuß; Kronendurchmesser 75 Fuß (Mielck). Herr Forstamtmann Hepp in Gomaringen hatte die Güte unterm 18. Juni 1909 mir über diese Eiche das Folgende mitzuteilen: „Sie ist in der ganzen Gegend bekannt unter dem Namen „Dicke Eiche", ist aber leider seit dem Jahr 1874 umgefallen und innen durch Buben zweimal ausgebrannt worden, so daß sie jetzt nur noch ein Torso ist, dessen Wände noch ca. ½ m stark sind. Man kann aufrecht in sie hineingehen, und eine Masse Personen haben Platz in ihr. Wenn ich für die abgefallene Rinde und das Einschrumpfen der Eiche durch das 35jährige Liegen und die beiden Brände in ihrem Innern einen Zuschlag von 20 cm auf jeder Seite annehme, sind die Maße für den grünen stehenden Baum: am Boden an dem 20 bis 50 cm hoch herausstehenden Stumpfen gemessen 5,20 m Durchmesser (4,80 m Durchmesser ohne Rinde), wobei besonders weit auslaufende Wurzelausläufer nicht mitgemessen wurden. In ca. 1,30 m Höhe 3,80 m Durchmesser. In ca. 4 m Höhe 3,30 m, in 10 m Höhe 2,40 m. Ein Ast in 6 m Höhe hat 2,00 m Durchmesser. Die Länge des noch vorhandenen Baumstücks ist 12 m. Den Umfang selbst zu messen ist nicht möglich, da die Unterseite des Baumes tief in der angeschwemmten Erde lagert. Derselbe wäre unten ca. 16,30 m, in 1,30 m Höhe 11,90 m. Der Boden, auf dem die Eiche steht, ist brauner Jura, der die Vorberge zu dem hier 8 bis 900 m hohen weißen Jura

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bildet. Die Lebensdauer berechne ich auf mindestens 600 bis 700 Jahre".

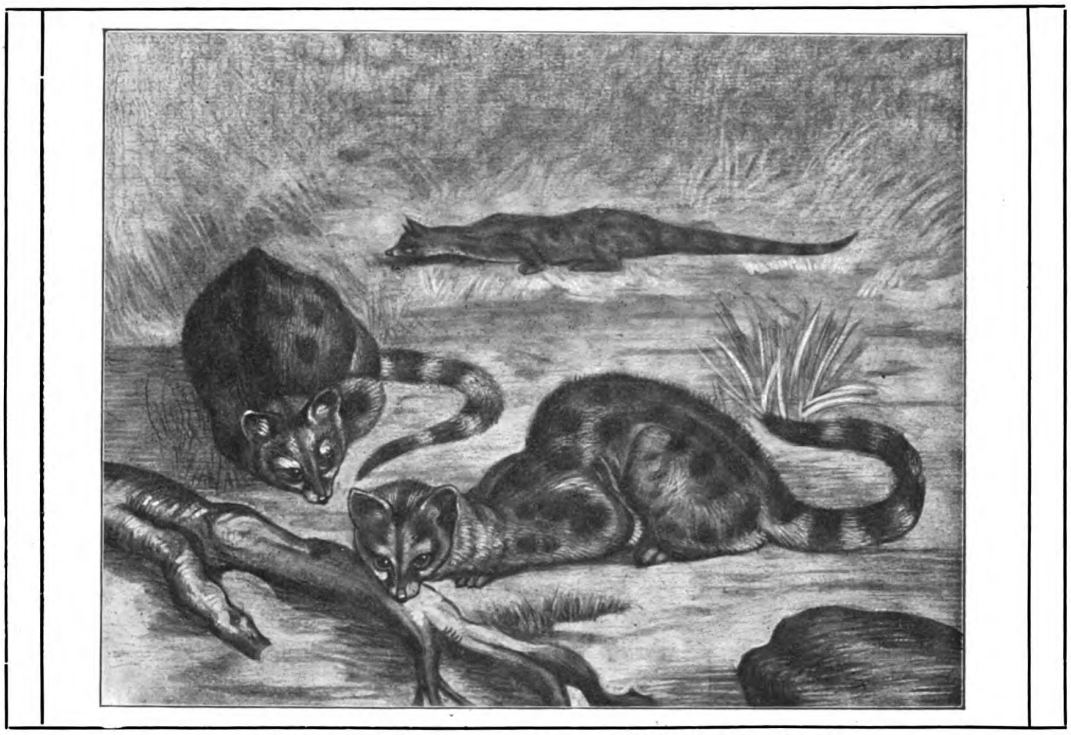
Im Tiergarten des Forstreviers Colditz in Sachsen steht eine Eiche, die auf 4 Fuß Höhe den enormen Umfang von 56 Fuß hat. Ihr Stamm teilt sich auf 7 Fuß Höhe in 3 Stämme von 13, 15 und 18 Fuß Umfang. Die Höhe 87 Fuß. Das Alter wird auf nur 300 Jahre angegeben (Mielck 1863). Der Baum ist am 30. Dez. 1904 einem Südweststurm erlegen. In Brusthöhe hatte der Stamm einen Umfang von mehr als 12 m. In 1,5 m Höhe teilte er sich in drei Schäfte, dieserhalb wurde der Baum „Dreibock" genannt. Der stärkste Schaft hatte am Grund einen Umfang von 5 m. Der nördliche Schaft war bereits seit einer Reihe von Jahren nicht mehr vorhanden, er war am Abend des 24. Mai bei völliger Windstille zusammengebrochen. Das Alter des Baums wurde auf 600 Jahre geschätzt. Doch ist bisweilen die Frage aufgeworfen worden, ob es sich nicht um einen Drilling handelte, ev. um Verwachsung eines tief ansetzenden Dreischafters. (Timaeus, Forstmeister.)

(Schluß folgt.)

Ein neuermitteltes Glied der deutschen Säugetierfauna

Von M. Merk

Wenn man von den Akklimatisationsversuchen absieht, die, meist von weidmännischer Seite betätigt, unsere heimische Tierwelt um einzelne Neuerscheinungen vorübergehend oder dauernd bereichert haben — neue Fasanenarten, kalifornische Schopfwachtel, Tinamu, Muflon, Wisent, Wapiti — so hat der Tierfreund in den letzten Jahren meist nur vom Zurückgehen und Verschwinden des einen und anderen Gliedes der deutschen Fauna gehört und gelesen. Nachstellungen aller Art, Abholzung auf größeren und größten Betriebsflächen, Meliorationen, veränderte Feldwirtschaft, das sind so im großen ganzen die Hauptursachen, die eine nachhaltige Veränderung in unseren Tierbeständen bedingen. Freilich stehen den fühlbaren Verminderungen auch wieder Zugänge zur Seite; ich erinnere an die beträchtliche Vermehrung unseres Niederjagdwildes — Huhn und Hase — und an die Invasionen, die die heimische Ornis aufweist, über deren eine, die des Weißbindenkreuzschnabels, uns unsere Zeitschrift schon berichtet hat. Daneben gelingt es ab und zu, ein Tier als noch vorhanden zu ermitteln, das längst als verdrängt galt oder doch der Vergessenheit anheimgefallen zu sein scheint. So hat uns ein verdienter Forscher, Dr. Friedrich, in gründlicher Weise über das Vorkommen des altberühmten Bibers, Castor



Ginsterkatzen (Viverra genetta). Nach Brehms Tierleben.

Fiber L. belehrt — (Friedrich, Die Biber an der unteren Elbe, Dessau 1894). Struck, Konservator am Maltzaneum in Wahren, hat in seinem 1897 veröffentlichten zoologischen Katalog uns die Gewißheit gegeben, daß der bereits für ausgestorben gehaltene Nörz oder Menk, Foetorius lutreola Keys. u. Blas. noch im Hannoverschen, in Mecklenburg und im Lübeckschen heimatet.

Neuerdings ist es gelungen, ein dem großen Publikum so gut wie unbekanntes Raubsäugetier, eine echte Katze, als in Deutschland heimatberechtigt nachzuweisen, die Ginsterkatze oder Genette, Viverra genetta (Genetta vulgaris, afra, Bonapartei, maculata), einen typischen Vertreter der den Schleichkatzen (Viverridae) zugehörigen „katzenfüßigen" (ailuropoden) Familie der Zibetkatzen.

Veranlassung zu dem „Steckbrief" gegen das interessante Tier gaben mir die Vorlesungen meines hochverehrten Lehrers Professor Dr. Pauly von der forstzoologischen Station zu München während

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

des letzten Wintersemesters. Bei Besprechung der Zibetkatzen beanspruchte der erfahrene Gelehrte das anmutige, behende Tier für die deutsche Fauna mit der Begründung, im Elsaß sei Viverra genetta schon geschossen worden. Trotz einer langjährigen Tätigkeit für die deutsche Jagdpresse vermochte ich mich nicht zu entsinnen, je von einem derartigen Jagdergebnis gehört zu haben und gab die nötigen Anfragen in die deutsche Jägerwelt hinaus. Zunächst ohne Erfolg. Erst eine in Nr. 6 d. J. an „Wild und Hund" (Berlin, Verlag von Paul Parey) geschickte, ausführliche Ermittelungsfrage mit genauer Beschreibung des Inquisiten brachte in Nr. 8 und 12 die ersehnte Bestätigung.

Die eingelaufenen Berichte bekunden den Abschuß bzw. die Beobachtung der Ginsterkatze für folgende Fälle:

1. Der Kaiserliche Förster Henninger zu Forsthaus Herrenwald fing im Jahre 1896 in der Oberförsterei Buchsweiler eine Ginsterkatze im Eisen. Das ausgestopfte Exemplar befindet sich im kulturhistorischen Museum zu Straßburg i. E. (M. L.).

2. Aus dem südlichen Stormarn (Schleswig-Holstein) berichtet der Lüb. Gen.-Anz. unterm 2. Februar d. J.: „Von dem Revierjäger Wilkens wurde im Forst Steinwegen bei Sasel eine aufgescheuchte Genett- oder Ginsterkatze lebendig gefangen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß das Tier aus der Gefangenschaft eines Tierparks entwichen ist."

3. Zu Anfang des letzten Winters wurde zu Säckingen (Baden) eine Ginsterkatze in einer Scheune gefangen bzw. erlegt. Ob das Tier aus einer Wandermenagerie entsprungen oder zugewandert ist, läßt sich nicht mehr ermitteln. (J. Elsner).

4. Drei Dezennien sind es her, ich war ein Junge von acht Jahren, da brachten die erwachsenen Söhne des Gemeindeförsters eines im Kreise Thann gelegenen Vogesendorfes eine „Wildkatze" von ihren Sonntagsstreifereien mit, die sie durch Graben und durch Umlegen von Felsgeröll festgemacht und durch ihren scharfen Dächsel hatten abwürgen lassen. Das Tier war merkwürdig „punktiert" gezeichnet. In der angesammelten Menschengruppe löste dies allerlei Vermutungen aus, bis zwei alte französische Krieger, echte Typen der französischen gloire, die Katze sofort als „chat d'Afrique" ansprachen. (Hz.)

5. Der nämliche Berichterstatter beobachtete Viverra genetta im hinteren St. Amarintale nahe der französischen Grenze auf 30 bis 40 Schritte Entfernung und bekundet — außer dem Buchsweiler Falle (1) —

6. Das Vorkommen des Tieres im Revier Gebweiler.

Die Fälle 1, 4, 5 und 6 gewähren somit die Gewißheit, daß Viverra genetta in deutschen Jagdrevieren als frei lebendes Raubwild beobachtet bzw. zur Strecke gebracht wurde, die Fälle 2 und 3 jedoch ermangeln für unsere Zwecke der Beweiskraft.

An und für sich ist die Ginsterkatze ja Afrikanerin, und Brehm und Pechuel-Lösche kennen sie als eine häufige Erscheinung in den Atlasländern. Gleich dem Magot aber und dem Stachelschwein hat die Genettkatze sich in Spanien erhalten, nachdem die Meeresstraße von Gibraltar sich trennend zwischen Afrika und Europa hindurchgenagt hatte, und von Spanien aus hat sie sich nach dem südlichen Frankreich verbreitet und ist bis ins Ober-Elsaß vorgedrungen. In früheren Zeiten mag der gewandte Schleicher recht häufig erbeutet worden sein, denn die Reisigen Karl Martells erbeuteten nach dem Siege bei Tours 732 zahlreiche Kleider aus Fellen der Ginsterkatze. Dann aber ist sie den Naturforschern offenbar aus den Augen gekommen; nur Isidorus Hispalensis und Albertus Magnus, der Dominikanerbischof, tun ihrer Erwähnung.

Bei der zurückgezogenen Lebensweise der Ginsterkatze sind auch wohl nur aus Jägerkreisen eingehende Mitteilungen über sie fürder zu erwarten. Ihr beweglicher senkrecht stehender Sehstern bekundet das echte Dämmerungs- und Nachttier, und sie ist dies noch mehr als die echte Wildkatze (Catus ferus), die man wenigstens ab und zu in ganz ruhigen, entlegenen Revieren bummelnd antrifft. Die Grundfarbe des mit der Rute gegen 90 cm in die Länge messenden, aber nur gegen 20 cm Widerristhöhe besitzenden Tieres ist ein lichtes, gelblich getöntes Hellgrau. „Längs der Leibesseiten verlaufen jederseits vier bis fünf Längsreihen verschiedenartig gestalteter Flecken von schwarzer, selten rötlichgelb gemischter Färbung, über die obere Seite des Halses vier nicht unterbrochene, in ihrem Verlaufe sehr veränderliche Längsstreifen. Kehle und Unterhals sind lichtgrau; die dunkelbraune Schnauze hat einen lichten Streifen über dem Nasenrücken, einen Flecken vor und einen kleinen über den Augen; die Spitzen des Oberkiefers sind weiß. Der Schwanz ist sieben- bis achtmal weiß geringelt und endet in eine schwarze Spitze." (Brehm, Tierleben, Bd. 1, S. 555.)

Die Ginsterkatze erinnert ihrem Kopfe nach mit seiner weit vorgezogenen Spitzschnauze entschieden an Meister Reineke, in ihrer geringen Körpergröße an einen Marder, und in der Art und Weise ihres kriechenden Sichfortbewegens geradezu an eine Schlange. Der Gang ist sowohl trippelnd, als auch wieselartig hüpfend, behende und leicht, und es läßt sich unschwer denken, daß das Tier ein nicht zu unterschätzender Räuber ist. Durch Dickicht und Geklüft, durch Dornicht und Halme weiß sich die „chat d'Afrique" behende durchzuwinden, um ihre Beute, kleine Nager, Junghasen, Vögel und deren bodenständige Bruten, aber auch Kriechtiere und Insekten zu ergattern. Das Gebiß gleicht dem der eigentlichen Zibethkatzen: i $^3/_3$, c $^1/_1$, pm $^3/_3$, m $^1/_1$, die Krallen sind zurückzieh- bzw. aufstellbar (ailuropod). Die Ginsterkatze besitzt überdies gleich den Zibetkatzen Analdrüsen, die ein schwach, beim Erschrecken stark nach Zibet riechendes Sekret ausscheiden, das jedenfalls ähnlich den Ausscheidungen aus der Viole des Fuchses in der Ranzzeit zur Anlockung des anderen Geschlechts dient, und nebenbei auch noch wie bei den Drüsen des Iltis und unserer sonstigen Musteliden als letzte Rettung vor Feinden in Anspruch genommen wird.

Außer ihrer zierlichen Gestalt, ihrer Behendigkeit und Gewandtheit dürfte der Genette nicht viel Günstiges nachzurühmen sein. Pechuel-Lösche lobt zwar ihre Anhänglichkeit an ihren Pfleger, bei uns aber liegen die Gefangenen meist eingerollt in einem Winkel, wobei freilich, wie schon erwähnt, nicht zu übersehen, daß die Genette mehr Dämmerungs- und Nachttier ist.

In der Freiheit schützen sie ihre verborgene Lebensweise, ihre wenig zugänglichen Aufenthaltsorte, dann auch ihre vortreffliche Schutzfärbung.

Das im Käfig oder im Museum recht auffällig „bunte" Tier rinnt in Busch und Geklüfte mit seiner Umgebung in Eines zusammen, gleich dem Königstiger im Dschungel, der Wildkatze im Geäste, dem Dingo im Skrub, dem Zebra und der Giraffe im „Busch".

Ihr Vorkommen ist spärlich genug, so daß sie kaum als besonders jagdschädlich in Frage kommt, wenigstens in elsässischen Revieren, und auch an den ländlichen Geflügelbeständen dürften ihre Diebereien kaum bemerkenswert sein. So ist es denn dem am meisten Interessierten, dem Jäger, nicht unmöglich, die Ginsterkatze in ihrem nicht zahlreichen Bestande mit Glimpf zu wahren und damit beizutragen, daß unsren Revieren mit der kleinen Raubkatze erhalten bleibt ein bislang übersehenes Glied der heimischen Fauna.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 19

12. Juni 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Überfluß und Mangel im Haushalte der Pflanzen / Von Artur Mahner

Mit 3 Abbildungen

Der große Reichtum an Formen, mit denen Flora unseren Planeten schmückt, ist eine Folge der verschiedenen günstigen und ungünstigen Wachstumsbedingungen, denen sich das Pflanzenleben anpassen muß. In der freien Natur spielt sich kaum ein Vorgang ab, der nicht bei wiederholtem oder gar regelmäßigem Auftreten die Pflanzenwelt irgendwie beeinflußt, ja, die meisten Einwirkungen, die sich auf die Pflanze geltend machen, sind im Laufe der Zeit für sie Lebensbedingungen geworden, so daß mit ihrem Ausbleiben auch dem pflanzlichen Wachstum rasch ein Ziel gesetzt wäre. Dabei geht es im Pflanzenhaushalte, wie wir ja den Bedürfniskreis der Pflanze wohl auch nennen dürfen, ganz so wie im Haushalte der Menschen: ist Schmalhans Küchenmeister, dann gibt es unliebsame Hemmungen und Erkrankungen, während Überfluß Wohlbefinden und üppiges Gedeihen sichert, wenn er nicht, in allzu überschwenglicher Weise eintretend, abermals üble Wirkungen verursacht.

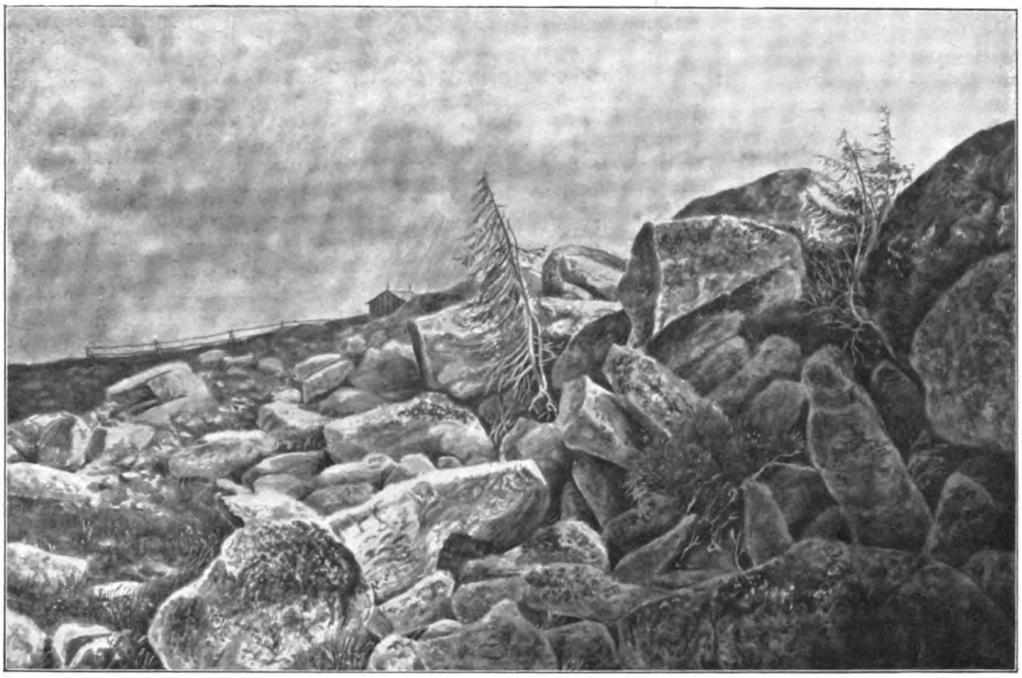


Abb. 1. Brockengipfel mit Moos- und Flechtenvegetation. Nach einer Photographie gezeichnet von C. Winkler

Im Haushalte der Pflanzen gibt es eine ganze Reihe unabweislicher Lebensbedürfnisse, von denen wir vielleicht noch nicht einmal alle kennen. Die Pflanzen sind in der Mehrzahl Kinder des Lichtes, ihr Gedeihen hängt von dem Vorhandensein einer bestimmten, für die einzelnen Arten freilich sehr verschiedenen Wärme-

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

menge ab, alle atmen wie Tier und Mensch den Sauerstoff der Luft ein, nehmen aber außerdem auch die vom animalischen Leben verschmähte Kohlensäure aus der Luft auf, um sie in ihren nach Milliarden zählenden chemischen Laboratorien, den winzigen Zellen, in ihre beiden Bestandteile Kohlenstoff und Sauerstoff zu spalten. Das Wohlergehen der Pflanzen ist ferner auch eine Wasserfrage; das erquickende Naß bedeutet für sie aber nicht bloß ein Nahrungsmittel, es hält auch den Körper aufrecht und ermöglicht die Aufnahme und Weiterleitung der Nahrung, alle Umbildungen und Verschiebungen der Lebensprodukte im Pflanzenleibe. Ebenfalls unentbehrliche Lebensmittel sind endlich der Stickstoff sowie die Mineralsubstanzen, die mittels des Wurzelapparates aus dem Boden aufgenommen werden.

Alle diese Lebensbedingungen, von denen jede einzelne dem Pflanzenphysiologen und Chemiker, dem Landwirt und Techniker schon reichlich Kopfzerbrechen verursachte und noch verursacht, müssen in harmonischer Weise zusammenwirken, soll das Pflanzenwachstum ungestört fortschreiten. Sie hängen zusammen, sich gegenseitig bedingend und ergänzend wie die Glieder einer Kette, deren Dauer auf die Festigkeit eines jeden einzelnen ihres Gliedes gegründet ist und welche reißt, sobald auch nur eines ihrer Glieder bricht.

Man kann also nur mit Unrecht sagen, daß beispielsweise das Wasser die Hauptbedingung für das Pflanzenleben ist. Für eine normale Entwicklung ist die mineralische Nahrung ganz ebenso wichtig wie jenes und die Mineralnährstoffe können von der Pflanze wieder nur dann aufgenommen werden, wenn es nicht an Wasser gebricht.

Die Gleichwertigkeit und gegenseitige Unvertretbarkeit der einzelnen Glieder dieses festgeschlossenen Komplexes von Lebensbedingungen ist so konsequent, daß sie sich auch bis in die Reihe der unentbehrlichen Mineralnährsubstanzen fortsetzt, von denen auch eins das andere nicht zu ersetzen, eines nicht die Funktionen des anderen zu übernehmen vermag.

Nun ist aber nicht bloß die Gegenwart aller unentbehrlichen Lebensmittel allein maßgebend für das Zustandekommen des pflanzlichen Lebensprozesses, die einzelnen Lebensbedingungen müssen auch hinsichtlich ihres Maßes zueinander in einem harmonischen Verhältnis stehen. Es schadet nicht nur, wenn eine der unentbehrlichen Kraftquellen im Verhältnis zu den anderen in zu geringem Maße fließt, sie kann sogar als Gift wirken, wenn sie im Übermaße sprudelnd die Harmonie stört und der Ausnutzung der anderen hindernd in den Weg tritt. Die einzelnen Kraftquellen müssen, um sich eines Vergleiches zu bedienen, wie die Bestandteile einer schmackhaften Bowle zueinander abgestimmt sein, die weder zuviel Wein, zu wenig Zucker, noch zuviel Champagner oder zu wenig Fruchtgeschmack enthalten darf, wenn das Gebräu der kritischen Zecherrunde munden soll. Als Ergebnisse bester Harmonie der einzelnen Lebensbedingungen sehen wir beispielsweise das üppige Wachstum der Tropen, wo Feuchtigkeit, Sonnenlicht und Wärme zusammen mit dem unangetasteten Nährstoffreichtum eines jungfräulichen Bodens den Pflanzen eine reiche Entfaltung gestatten. Was geschieht aber, wenn an einem oder mehreren der unentbehrlichen Wachstumsfaktoren Mangel eintritt?

Fällt irgendeine der unerläßlichen Lebensbedingungen ganz aus, so ist, wie schon gesagt, das Pflanzenwachstum vernichtet. Tritt dagegen eine solche Lebensbedingung nur quantitativ zurück, so braucht die Pflanze infolge dieses Mangels nicht sogleich einzugehen, unausbleiblich sind aber tiefgreifende Einwirkungen auf das Gedeihen, auf Produktionskraft, Fortpflanzung und Arterhaltung. Die Pflanze ist in einer solchen Lage zur Abwehr gezwungen und die besteht für sie in nichts anderem als in der Anpassung, jener friedlichen Waffe, mit der im Pflanzenreich die meisten Kämpfe ums Dasein ausgefochten werden. Die Pflanze paßt sich den veränderten Lebensverhältnissen an durch verschiedene gestaltliche Veränderungen, die zunächst zur Adaptierung einzelner, besonders betroffener Körperteile führen, im äußersten Falle aber zu einer so weitgehenden Formenumgestaltung, daß die beschreibende Botanik dann eine neue Art aufstellen muß, welche die Folgen des Mangels gleichzeitig als Artkennzeichen zur Schau trägt.

Mangel an Sauerstoff und Kohlensäure werden, solange die irdischen Vorgänge in gewohnter Weise verlaufen, wohl nur selten eintreten. Anders ist es schon mit Licht und Wärme, die nicht überallhin in gleicher Stärke zu dringen vermögen und auch im Wechsel der Jahreszeiten zu- und abnehmen. Über ein gewisses Maß von Licht- und Wärmemangel setzt sich aber die Zähigkeit der organischen Natur hinweg und gerade so wie die Polar-Region ihre Fauna hat, so schmückt sie sich auch, freilich innerhalb bescheidener Grenzen mit einer ihr eigenen Flora. So sehen die Nordpolfahrer die mikroskopische, einzellige Alge Haematococcus nivalis, die „Blume des Schnees“ mit dem spärlichen Lichte und der eisigen Kälte des hohen Nordens vorlieb nehmen und der Gletschertourist findet sie ebenfalls auf den einsamen Gipfeln der alpinen Majestäten.

Etwas höhere Ansprüche stellen hinsichtlich Licht und Wärme schon die Flechten und Moose, die beispielsweise auf dem Brockengipfel die gewaltigen, wie von einer überirdischen Macht umhergeschleuderten Granitblöcke besiedeln, die

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sonst kahl dalägen, da sich jedes andere, höhere Pflanzenwesen nur unter ihrem Schutze erhalten kann. Pflanzen, die auf die Produktion des Chlorophylls verzichten müssen, wie manche Pilze, können des Lichtes freilich auch ganz entraten, ohne in ihrer Entwicklung gehemmt zu werden. Sie müssen dann aber auch auf viele Fähigkeiten der Lichtpflanzen verzichten.

Noch leichter als an Licht und Wärme kann Mangel an Wasser eintreten. Welch großen Unterschied in der freien Natur das Vorhandensein und Fehlen der Feuchtigkeit nach sich zieht, soll unsere Abbildung 2 zeigen. Im Vordergrunde

Abb. 2. Vegetation im Aniotal bei Tivoli. Nach einer Photographie gezeichnet von C. Winkler

derselben sehen wir die Gipfel jener hundertjährigen Zypressen und Pinien, welche aus dem Märchenparke der Villa d'Este emporragen, in deren Grotten und Becken nie Wassermangel herrscht. Jenseits des Aniotales erhebt sich dagegen kahle Gipfel, die, nur im zeitigsten Frühjahre mit einer bunten Kräutervegetation spärlich bedeckt, den größten Teil des Jahres über kahl niederschauen. Hier wie dort derselbe Boden, dasselbe Klima, dieselbe Sonne und doch auf der einen Seite üppiges, nicht enden wollendes Gedeihen, auf der anderen Seite Unfruchtbarkeit und Öde. An diese Kalamität sind wieder die niedersten Pflanzen am besten gewöhnt, in ihnen sitzt noch ein guter Teil der alten, trotzigen Ur-Widerstandskraft, die dem Leben zum Siege verhalf. Allen voran die Pilze, mit ihren an Scheintod gemahnenden Dauerzuständen, die sie befähigen, große Hitze und Kälte ebenso wie lange Trockenperioden zu überdauern. Aber auch unter den höheren Pflanzen gibt es zahlreiche, die durch scharfsinnig ersonnene Einrichtungen das aufgenommene Wasser aufzubewahren und sich so für die Trockenheit vorzusorgen vermögen. Es gibt also auch ein höheres, „intelligenteres" Anpassungsvermögen im Gegensatz zu einem niederen mit geringeren Mitteln, deshalb aber nicht weniger zweckmäßig arbeitenden.

Als Anpassungen an Mineralstoffmangel sind Pflanzen anzusehen, welche damit zufrieden sind, wenn sie sich entweder auf den modernden Resten verstorbener Geschlechter oder auf Teilen noch lebender Pflanzen niederlassen dürfen, in denen sie das Wenige, was sie brauchen, in einer für sie mundgerechten Form vorfinden. Aber auch sie müssen ihre träge Genügsamkeit mit einem geringeren Anteil an höheren Fähigkeiten büßen. Oft ist auch ihnen die Bildung des grünen Farbstoffes versagt, oder ihre ganze Produktivität bewegt sich innerhalb geringer Grenzen. Wenn sie trotzdem zuweilen mit überraschender Formen- und Farbenpracht gleißen, so sind sie doch nur unbeholfen und arm im Vergleich zu ihren vollkommeneren, tätigeren, aus eigener Kraft aus dem Schoße der Erde sprossenden Geschwistern.

Dies sind nur einige wenige Beispiele, herausgegriffen aus der bunten Lebensgeschichte

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Pflanzenwelt, aber schon diese sind vielleicht imstande, das Heer der Pflanzenfamilien für manchen Leser in eine neue Beleuchtung zu rücken. Überall sehen wir die Folgen von Mangel oder Überfluß bald deutlich ausgeprägt, bald versteckt vorhanden und so trägt jede Pflanze ihre Lebensgeschichte für den Kundigen offen zur Schau. Die Systematik der alten Schule ordnete die Pflanzen nach einzelnen Merkmalen, welche sehr wohl zur Registrierung geeignet waren, aber die interessanteste Seite der Pflanzenkunde, den Zusammenhang zwischen Form und Standort unberücksichtigt ließ. Der modernen Botanik und noch zukünftigen Forschungen ist es vorbehalten, in diesen Zusammenhang einzudringen, der uns wohl auch über die Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches noch mancherlei Aufschlüsse geben wird. Einer der größten Verdienste dieser Botanik neuer Richtung besteht wohl darin, auf Grund des Zusammenhanges zwischen Standort und Form auch die Zusammengehörigkeit jener Familien festzustellen, die sich, gleichen äußeren Einwirkungen unterworfen, in der Natur zu Gesellschaften oder Genossenschaften vereint haben um die gemeinsamen Einwirkungen mit vereinten Kräften zu ertragen, sich ihr Los gegenseitig zu erleichtern. Die Pflanzen verhalten sich darin ähnlich wie wir Menschen, die auch die tägliche Brotsorge oder gar die Not zusammentreibt, die in der Gesellschaft freiwillige Gemeinschaften von unter ähnlichen Verhältnissen Lebenden bilden, oder wie die mit Glücksgütern Gesegneten sich zusammenfinden zu noch höherem Genuß des ihnen vom Schicksal Geschenkten.

Freilich hinkt auch dieser Vergleich. Während der Mensch durch Betätigung seiner Willenskraft in vielen Fällen imstande ist, seine Lage zu verbessern, müssen sich die Pflanzen mit ihrer Lage meist abfinden, sie müssen Fatalisten sein. Der Same, der irgendwo auffliegt, ist nur für eine bestimmte Lage angepaßt, er muß aber mit den Verhältnissen vorlieb nehmen, die ihm sein endgültiger Keimplatz bietet. Die verschiedenen Einrichtungen zur Fortbewegung und Verbreitung sind auf äußere Einwirkungen angewiesen, ihr Wert ist doch vom Zufall abhängig. Ist der Keimplatz ungünstig, so hilft dem Samen keine Macht zur Suche nach einem geeigneteren. Reichen die äußeren Bedingungen aus zur Keimung, so findet sie statt und das junge Pflänzchen darbt und kämpft solange, bis es endlich doch Sieger bleibt oder zugrunde geht. Die Anpassungsfähigkeit kann ihm da nur in den seltensten Fällen zu Hilfe eilen, ihr Werk ist bedächtig und erst nach Generationen ist der Erfolg für die Dauer gesichert. Dann ist aber die neue Art wieder ihren Verhältnissen verfallen, sie gedeiht wieder nur unter jenen Bedingungen, die auf ihre Ahnen einwirkten und diese gestalteten.

Nun gibt es unter den Pflanzen „Allerweltskerle", die sich in allen Lagen zurechtfinden und es gibt andere, die mit großem Eigensinn ihre Ansprüche aufrecht erhalten. Daher kommt es, daß uns manche Arten fast auf dem ganzen Erdenball begegnen, während andere an eng begrenzte Gebiete gefesselt sind. Diese letztere Erscheinung bildet den Hauptgegenstand der Pflanzengeographie, die uns mit der Flora unserer Zonen und — leider meist nur auf dem Wege von Büchern und Bildern — mit der der Tropen bekannt macht. Und doch haben wir keinen Grund, uns über die Eintönigkeit unserer heimischen Flora zu beklagen. Schon innerhalb enger Grenzen finden wir leicht eine stattliche Anzahl verschiedener Pflanzengesellschaften, wenn wir aus der Ebene hinauf auf die Gipfel steigen, ja, der aufmerksame Beobachter findet auch in ein und derselben Höhenlage Pflanzengesellschaften, die der Landschaft ihren floristischen Lokalcharakter aufprägen. Die moderne Botanik unterscheidet eine mit der Arbeit der Forscher immer größer werdende Anzahl solcher Formationen z. B. die Felsvegetation, die Flora der sonnigen Hügel, der Dünen und Ruderalstellen, der Heiden, der Moore usw. usw. Nun ist aber, sonderlich in unseren Breiten auch die Hand des Menschen zu einem wichtigen Lebensfaktor für die Pflanzenwelt geworden. Das Pflanzenleben ist dem Menschen tributpflichtig, er modelt es nach seinem Bedarf, rodet Wälder und macht sie zu Wiesen, verwandelt Wiesen in Äcker, sät und erntet, pflegt und vernachlässigt, veredelt und — mißhandelt. Nur zwei dieser vielgestaltigen Produkte aus Menschenhand mögen hier als Beispiel dafür gestreift sein, die Wiese und der Acker.

Was gibt es für den Floristen interessanteres, als die natürliche Wiese! Keine gleicht völlig der anderen, jede hat ihre Eigentümlichkeiten, auf allen finden sich gewisse Übereinstimmungen. Ist sie auch meistens von den gleichen Familien besiedelt, so ist doch das Mischungsverhältnis auf jeder Wiese ein anderes. Der Wiesenwirt mag mit Samenmischungen an die Wiese herantreten mit denen er will, verändert er nicht gleichzeitig auch die Wasser- und Nahrungsverhältnisse, so bietet sich nach kurzer Zeit wieder das alte Bild.

Wir kommen im Frühjahr an eine feuchte Waldwiese. Da überrascht uns der blendende Schnee des Eriophorum (Wollgras) (Abbildung 3) der uns sagt: hier ist Wasser im Überfluß, denn dieses Gras fühlt sich nur in stagnierender Feuchte wohl, der es so gut angepaßt ist, daß es nach einer Entwässerung augenblicklich verschwindet. Ähnliche Liebhabereien haben auch all die andern Gewächse, die wir hier beisammen finden: die verschiedenen Carex-Arten (Seggen) und all die übrigen Sauergräser, die einen zwar dünnstengeligen, aber doch dichten Rasen zu bilden ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 3. Wollgraswiese in Nordböhmen. Nach einer Orig.-Zeichnung von C. Winkler

mögen, der aber nicht den Zweck eines brauchbaren Wiesenbestandes erfüllt, da das von ihm gewonnene Heu infolge seines hohen Kieselsäuregehaltes für die Nutztiere gesundheitsgefährlich und von geringem Nährwerte ist. An den auf solchen Wiesen nie fehlenden Wasserläufen steht Caltha palustris, die Sumpfdotterblume als eine der ersten Frühlingsboten, während sich die ganze Wiese gegen den Schnitt zu mit einem gelben Schleier: verschiedenen Hieracium-(Habichtskraut) und Taraxacumarten überzieht.

(Schluß folgt.)

Im Kubani-Urwald / Von Georg Eitze-Berlin Mit 2 Abbildungen

Im Herzen des Böhmerwaldes, dicht hinter den armseligen Holzhütten des Dörfchens Schattawa, beginnt der ausgedehnte „Fürstlich Schwarzenbergische Forst", der das Kleinod des ganzen Gebirges, den Lucken- oder Kubani-Urwald, birgt. Fürst Adolf von Schwarzenberg schuf hier ein Naturdenkmal, das in den markantesten Formen die ursprüngliche Urwaldpracht verkörpert, das „für ewige Zeiten unberührt von Menschenhand" erhalten werden soll.

Sanft leitet die Waldfahrstraße im harzduftenden Fichtenhochwalde in etwa einer Stunde zum Ostabhang des Kubani hinan. Ein Kahlschlag ermöglicht uns einen Ausblick auf den Urwald.

Da fällt zunächst die Menge mehrgipfliger Fichten im Gewirr der Baumkronen auf. Durch Insektenfraß, Wind- oder Schneebruch haben diese sogenannten Bajonettbäume ihren Gipfeltrieb verloren. Korrelationserscheinungen machen sich geltend. Einer, zwei, vereinzelt auch drei Seitentriebe richten sich auf und ersetzen die ausgefressene Spitzenknospe.

Wir treten ein in die geräumigen Hallen des Urwalddomes. Die goldene Lichtfülle des Kahlschlags ist aufgetrunken. Düster rauscht es beim leisen Winde in den Wipfeln der Recken wie fernes Meeresbranden. Zwischen Steingeröll und Moder gurgeln und plätschern die überall reichlich hervorquellenden Wasser. Es ist gut, daß wir geöltes Schuhwerk besitzen.

Der Baumbestand setzt sich in der Hauptsache aus Fichten und Buchen zusammen. Uns imponiert weniger die Riesengröße einzelner Exemplare, als vielmehr die Menge gleichalteriger Genossen, die bei einem Stammdurchmesser bis zu $1^1/_2$ m und bei einer Höhe von 40, 50 und mehr Metern auf das respektable Alter von 200—500 Jahren zurückblicken. Hier wachsen die Stämme weit über das Haubarkeitsalter hinaus, bis zum natürlichen Absterben. Alle Umstände sind geeignet, das Lebensalter bis zur

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

höchsten Grenze zu steigern: rauhes Klima, gleichmäßig feuchte Atmosphäre und ein äußerst humoser Boden.

In den Lichtlöchern wachsen auch Ebereschen (Sorbus aucuparia). Sie sind durch ihre oft wunderlichen Standorte auf Bäumen, Mauern und Türmen bekannt. Eine Buche von etwa $^3/_4$ m Stammdurchmesser schickte in etwa 15 m Höhe aus einem Astloche einen mehr als armdicken Ebereschenbusch hervor, dessen vielzackige Blätter mit den schlichten Formen des Buchenlaubes liebliche Kontraste bildeten.

Urwald am Kubani. Wurzelfaule Fichten nach dem Sturme.
Original-Photographie von G. Eitze

Der pfadlose Boden mahnt zur größten Vorsicht. Hunderte von Baumschäften liegen hier zu zwei, drei, vier und mehr übereinander und bilden unübersteigbare Wälle. Auf einem großen Friedhofe wandeln wir über Leichen. Hier strecken sich Stämme, frisch gestürzt, noch mit grünen Nadeln bekleidet, dahingerafft in der Fülle der Kraft. Dort morscht die rindenlose, bleiche Gestalt eines Altvaters; daneben liegen moos- und heidelbeerbewachsene Stämme in allen Stadien des Vergehens. Gewaltige Lagerholzmassen hemmen die Schritte. Mit vielen Anstrengungen geht es drüber hinweg; mühsam durchkriechen wir die sparrigen Äste, die wie Totenarme in die Luft ragen. Oft zwingt uns der morastige Grund zu weiten Umwegen, wenn es uns nicht gelingt, mit etwas Geschick und Mut, auf einer querliegenden „Rohne" den Morast zu überschreiten. Wir springen mit kühnem Satze von einer goldgrün überwachsenen Walze zur anderen und — — — versinken bis zum Knie im schwarzbraunen Holzmoder.

Die Orientierung haben wir bald verloren. Der Kompaß muß uns leiten.

Eine Fülle neuer Vegetation macht sich auf den alten Lagerstämmen breit. Die verfaulenden Stämme bieten ein vortreffliches Keimbett. Fichtenjünglinge, Ebereschenbüsche und Buchenjungwuchs streben von hier gemeinsam in die Höhe. So entstehen die einzelnen Horste.

Urwald am Kubani. Baumleichen.
Orig.-Photogr. von G. Eitze

Merkwürdig und höchst interessant sind auch die Stelzenbäume. Die Wurzeln ragen frei in die Luft und bilden ein geräumiges Tor von $^1/_2$ bis 1 m Höhe. Der Stamm steht wie auf einem Schusterschemel. Offenbar wuchs die Fichte ehemals auf einem Baumstumpfe, und als dieser dann verfaulte, blieb der torähnliche Hohlraum, da die erstarkten Wurzeln den Baum trugen.

Die Waldtitanen stehen nicht gerade dicht beieinander. Die meisten Recken sind noch gesund vom Scheitel bis zur Sohle; andern hat die Zeit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

übel mitgespielt. Zwischen den vollmarkigen, kraftstrotzenden Gesellen stehen bleiche Totengerippe, abgestorbene Zeugen vergangener Jahrhunderte. Ihre Gipfel und Äste sind gebrochen; ihrer Rinde vollständig beraubt, sind sie von oben bis unten mit Spechtlöchern übersät. Eine schauerliche Majestät, diese Leichen des Hochholzes. Der Sturm stürzt am häufigsten die Fichten, indem er sie aus dem erweichten Boden reißt, wenn auf der Windseite die Wurzeln abgefault sind, ein trauriger, erschreckender Anblick. Andere Stämme werden meterhoch über dem Boden zersplittert.

In den Waldlücken, wo das Licht voll hereinflutet, bildet der junge „Anflug" oft dichtes Gestrüpp; alle Altersstufen sind hier vertreten.

Die Unterflora zeigt keinen großen Artenreichtum, aber sie ist eigenartig und schön. Pestwurze (Tussilago und Petasites) mit breiten fleischigen Blättern überziehen weithin den Moderboden. Die Widertonmoose (Polytrichum) bilden saftiggrüne Polster, und ihre rotgelben Häubchen weben feine Goldstickerei hinein. Lieblich gesellt sich dazu das immergrüne Geschlecht der Bärlappe (Lycopodium). Lange, gelbgrüne Arabesken lagern auf der dunklen Moosdecke. Die verschiedenartigsten Farne (Aspidium und Blechnum) bilden kleine Wälder unter dem Urwalde. Hier und da leuchten die unschuldweißen Blüten des Sauerklees (Oxalis). Aus den düstersten Winkeln steigt immerwährender Modergeruch von roten und gelben Schwämmen empor. Oben in den Zweigen schaukeln die Bärte von Usnea barbata.

Der Urwald ist wildleer. Nur vereinzelte Hochwildspuren treffen wir. Im dichten Schatten, auf dem Moder der Baumgenerationen wächst kein Futter.

Von den Insekten fühlen sich nur einige Baumverderber heimisch: Borkenkäfer und Gallwespen. Ihnen stellt der geschäftige Specht nach.

Nächtlicher Weile tönt mitunter der Schrei des Uhu durch den Forst und sind wir Frühaufsteher, so vernehmen wir vielleicht im Morgengrauen das Balzen eines verliebten Auerhahnes.

Tagsüber aber bewahrt der Wald seine majestätische Ruhe.

Das Johanniskäferchen / Von Dr. A. Czepa-Wien

„Feuerkäfer" nennt in manchen Gegenden Deutschlands das Volk den kleinen Laternenträger, dessen mildes Blinken so zu dem Zauber eines schönen Juniabends gehört, wie das Zirpen der Grillen und der leise Glockenruf der Unken. Jeder ist als Kind dem fliegenden Funken nachgeeilt und war dann nicht wenig erstaunt, statt des gehofften Wunderdinges ein kleines, unscheinbares Käferchen in der Hand zu haben. Und ging er in seiner Freundschaft zu dem Tierchen gar so weit, es mit nach Hause zu nehmen, so fand er gewiß am nächsten Morgen den kleinen Glühwurm tot in seiner Behausung.

Auch die Forscher sind dem Johanniskäferchen oft nachgelaufen, auch sie interessierte vor allem das Licht, das es ausstrahlen kann. Anatomie, Histologie und Physiologie arbeiteten gemeinsam an der Frage, nach der Herkunft und Entstehung des Lichtes. Man fand auch, daß es eine von Tracheenästen stark durchsetzte Schicht Fett ist, woraus das Leuchtorgan besteht. Die chemische Untersuchung ergab das Vorhandensein von harnsauren Salzen und die Physiologie brachte heraus, daß das Organ nur bei Anwesenheit von Sauerstoff leuchtet, daß bei Luftabschluß oder in Gasen, die die Atmung nicht begünstigen, das Licht erlischt. Man erkannte dann auch, daß der Käfer die Fähigkeit besitzt, das Licht nach Belieben leuchten zu lassen.

Diese Tatsachen standen schon seit langem fest. Da beobachtete Giard, daß das Blut von phosphoreszierenden Strandhüpfern das Leuchten auf nicht leuchtende Tiere übertrug. Da Tarchanoff vor kurzem Leuchtbakterien auf Frösche überimpft hatte und konstatieren konnte, daß durch Vermehren der Bakterien ein drei- bis viertägiges Leuchten des Tierkörpers erzielt wurde, so war es für Giard bald klar, daß die Phosphoreszenz bei den Strandhüpfern durch Leuchtbakterien hervorgerufen werde. Er schloß nun an seine Beobachtungen die Vermutung, auch bei anderen leuchtenden Tieren, Erdwürmern, Grillen usw. könnten Leuchtbakterien die Ursache des Leuchtens sein. Es wurden auch bald Stimmen laut, die auch beim Johanniskäferchen das Leuchten auf im Fettkörper lebende Leuchtbakterien zurückführen wollten. Damit stimmte auch der Umstand, daß nur bei Sauerstoffzutritt ein Leuchten eintritt.

Man stellte nun Versuche an, um mit Bestimmtheit sagen zu können, ob Leuchtbakterien die Ursache des Leuchtens sind oder nicht.

Bongardt entnahm einigen Käfern Leuchtsubstanz, ließ sie im luftleeren Raume eintrocknen, befeuchtete sie nach zirka drei Wochen wieder und fand noch Leuchten. Weitlaner strich mit einer Präpariernadel die Leuchtsubstanz auf einen offen liegenden Glasblock, ließ sie eintrocknen und legte den Block an einen finsteren, trockenen Ort. Nach einem Monat holte er ihn wieder hervor, befeuchtete die Masse mit Wasser und siehe, es zeigte sich hie und da ein leuchtendes Pünktchen.

Man wiederholte die Versuche Forsters, der schon im Jahre 1782 das intensive Leuchten der Leuchtsubstanz in einer Sauerstoffatmosphäre beobachtet hatte. Bongardt stellte diese Versuche mit der Luftpumpe, Weitlaner mit einer kleinen Serumspritze an und jedesmal leuchtete oder verlöschte die Substanz sehr prompt, je nach dem man die Luft zuströmen ließ oder verdünnte.

Forster hatte damals das Leuchten für eine Oxydationserscheinung erklärt und die Versuche mit dem Sauerstoff mußten diese Ansicht bestätigen, aber Bongardt fand auch, daß die Substanz in Kohlenoxydgas lebhaft leuchtete. Dieser Umstand schien der Oxydationstheorie einen Stoß zu geben, da Kohlenoxydgas das Atmen nicht unterhält.

Wir haben heute noch keine rechte Erklärung dafür, auch ist dieser Versuch noch nicht auf seine Richtigkeit nachgeprüft worden. Aber immerhin ist eine Oxydation in einer CO Atmosphäre wohl nicht undenkbar, da erst CO_2 das Endprodukt ist.

Diese Versuche weisen wohl schon ziemlich deutlich auf Oxydationserscheinung hin, doch sind sie nicht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

überzeugend und schließen die Möglichkeit, daß doch Bakterien die Ursachen des Leuchtens sind, nicht aus.

Weitlaner machte aber noch Versuche, die jeden Zweifel vollständig benehmen. Er legte ein weibliches Johanniskäferchen in 96% Alkohol und siehe da — es leuchtete noch zwei Stunden. Wären Bakterien die Ursache, so hätte das Licht sofort verlöschen müssen, da doch Alkohol unbedingt augenblicklich tödlich ist. — Ferner zerrieb er leuchtende Substanz in einer Reibschale unter Wasser und das Leuchten hörte sofort auf. Auch das Wasser leuchtete dabei nicht, wie es sonst stets der Fall ist, wenn es sich um Leuchtbakterien handelt.

Der überzeugendste Versuch jedoch, den Weitlaner anstellte, ist folgender: Er gab lebende Käfer und isolierte Leuchtsubstanz in eine 10% Lösung von H_2O_2, das ist Wasserstoffsuperoxyd (Perhydrol), schüttelte sie heftig durcheinander und hatte nun das Schauspiel eines sehr intensiven Leuchtens. Das Licht war so stark, daß man Druck in nächster Nähe lesen konnte. Es war also die gleiche Erscheinung wie beim Sauerstoffversuch. Denn Wasserstoffsuperoxyd scheidet beim Schütteln sehr reichlich Sauerstoff aus.

Dieser Versuch hat aber in einer anderen Richtung eine ganz enorme Bedeutung. Wasserstoffsuperoxyd ist ein sehr kräftiges Desinfiziens. Bestände nach der Vermutung Tarchanoffs und Giard die Ursache der Leuchterscheinung in einem Mikroorganismus, der, sei es nun symbiotisch, sei es pathogen, im Johanniskäferchen lebt, so hätte dieser unbedingt gleich bei der ersten Berührung mit der Lösung getötet werden und die Lichterscheinung aufhören müssen.

Damit ist nun endgültig festgestellt, daß nicht Leuchtbakterien beim Johanniskäfer die Ursache des Leuchtens sind, sondern die Erscheinung tatsächlich in der Oxydation der harnsauren Salze begründet ist.

Durch diese Beobachtungen wurde auch klar, daß der Einfluß des Tieres auf das Leuchten nur soweit reicht, als es die luftzuführenden Tracheen öffnen und schließen kann, daß das Leuchten selbst aber mit seelischen Erregungen nichts zu tun hat. —

Weitlaner zeigte auch, daß die Leuchtsubstanz nicht bloß im Hinterleibe, sondern im ganzen Körper zerteilt vorhanden ist. Er zerzupfte auf einem Papier Kopf und Brust der Käfer und entdeckte im Dunkeln an manchen Stellen leuchtende Pünktchen, allerdings nicht immer. Deshalb will er nicht von einem Leuchtorgan, sondern von einem Leuchtstoff sprechen, umsomehr, da er Individuen, sowohl Männchen als Weibchen fand, die ohne jedes Leuchtvermögen wie auch ohne äußerlich erkennbare Leuchtgegend waren, und die er nur entdeckte, weil sie gerade mit anderen leuchtenden Individuen in Paarung begriffen waren. Es scheint also das Leuchten für die Tiere ganz entbehrlich zu sein und die ganze schöne teleologische Erklärung, die auch hier gleich den notwendigen Zweck und die Absicht herbeizieht, auf den Kopf gestellt zu werden. Wir wissen ja, — denn wir sehen es jedes Jahr — daß dem Johanniskäferchen das Leuchten beim Aufsuchen der Weibchen sehr nützlich ist. An schönen Abenden können wir bei einiger Ausdauer und einigem Glück beobachten, wie auf ein im Grase leuchtendes Weibchen nacheinander vier bis sechs Männchen, die ziemlich gut zu sehen scheinen, aus einer Entfernung von mehreren Metern zufliegen. Umgekehrt wissen wir vom Weibchen, daß es sich die Unbequemlichkeit antut, sich auf den Rücken legt, um sein Lämpchen sichtbar zu machen. — Aber damit ist noch nicht bewiesen, daß das Leuchten ein notwendiges Erkennungsmittel für die Geschlechter und ein Schreckmittel für die Feinde ist und daß es sich nicht etwa um eine zufällige Nebenerscheinung handelt, die dann von dem Tiere als nützlich empfunden wird. Wir dürfen bei Naturerscheinungen nicht Wunder und Geheimnisse voraussetzen; je einfacher wir sie erklären, umso näher werden wir der Wahrheit kommen. Die Natur ist groß und herrlich auch ohne unser Zutun.

Die Bildung der Harnsäure, die ja bekanntlich stets das Endprodukt des Stoffwechsels ist und beim Johanniskäferchen das Leuchten hervorruft, macht in einem Käferchen eine eigentümliche Entwicklung durch. Zur Zeit des ersten Auftretens der Tiere, also meist Ende Mai oder anfangs Juni findet man die Harnsäure in mikroskopisch kleinen Behältern, die an den feinen Tracheenästen liegen. Zur Zeit der Sonnenwende tritt sie bereits in kleinen Schöllchen aus und noch später zur Zeit der Befruchtung und der Eiablage kreisen die Schöllchen massenhaft im Saftstrome und häufen sich besonders im Hinterleib auf; es ist sehr zweifelhaft, ob dies für das Leben des Tieres erforderlich oder auch nur nützlich ist. Der mit den befruchteten Eiern gefüllte Hinterleib der Weibchen zerreißt oft von selbst und es ist wahrscheinlich, daß die massenhafte, breiige Harnsäure eine Rolle und zwar eine pathologische dabei spielt. Die Eier kleben dann mit Stücken des Hinterleibes an den Grashälmchen und leuchten einige Zeit.

Im warmen August, wo doch für den Johanniskäfer gewiß noch alle Lebensbedingungen vorhanden sind, werden wir nur äußerst selten ein oder das andere Tierchen antreffen. Warum wohl? Man sagt, der Johanniskäfer ist ein Einjahrstier, er hat nicht die Fähigkeit, den Winter zu bestehen.

Diese Erklärung ist nichtssagend, sie ist ein Name für die Tatsache, nicht mehr. Warum ist der Käfer ein Einjahrstier, warum muß er so zeitlich sterben?

Das Sterben ist selten etwas rein Physiologisches, es ist in den meisten Fällen auch beim Menschen im höchsten Alter praktisch fast immer etwas Pathologisches. Auch der Tod aus Altersschwäche ist in den seltensten Fällen in reines Erlöschen, er ist fast stets an pathologische Erscheinungen gebunden. Auch beim Johanniskäferchen dürfte die starke Anhäufung der Harnsäure, beim Weibchen wenigstens, die Ursache des frühen Todes sein.

Dieser Umstand zwingt doch zum Nachdenken, ob das Leuchten wirklich so zweckmäßig und Ergebnis einer Zuchtwahl ist. — Wie die Fähigkeit des Leuchtens entstand, können wir nicht wissen und wir wollen uns darüber auch in keine unfruchtbaren Spekulationen einlassen. Die Eigenschaft ist nun einmal da und ihre Entstehung ist vorläufig noch nicht erklärbar. Für das einzelne Individuum mag die Einrichtung vielleicht nicht zweckmäßig sein, weil sie ihm einen vorzeitigen Tod bereitet, wohl aber für die Erhaltung der Art, denn die Tiere sterben erst nach der Eiablage.

Es ist also der Stoff, der dem Tiere die Hochzeitsfackel entzündet, das Gift, das ihm nach befriedigter Lust das Leben raubt:

„Aber du Frühlingswürmchen
Das grünlichgolden neben mir spielt,
Du lebst und bist vielleicht
Ach! nicht unsterblich." (Klopstock.)

Die Entstehung des Donners / Von H. L. Braun-Dresden

Gewöhnlich wird der Ursprung des Donners damit erklärt, daß man sich das dem Blitz nachfolgende Geräusch als Schallwellen vorstellt, die durch die plötzliche Zerreißung der Luft gebildet werden und Dr. Joh. Müller sagt in seiner Physik und Meteorologie (Bd. II S. 993): Der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Donner entsteht durch die Vibration der gewaltsam erschütterten Luft. Hiernach wird angenommen, daß der Blitz den Donner erzeugt. Das ist nun zwar richtig, daß zum Donner der Blitz gehört, aber der Donner wird nicht hervorgerufen, weil der Blitz die Luft gewaltsam zerreißt oder unmittelbar in Vibration versetzt, sondern die Luft ist bekanntlich bloß der Träger des Schalles; sie pflanzt durch ihre Wellenbewegung nur den durch den Blitz hervorgerufenen Schall fort; ihre Vibrationen sind an sich nicht hörbar, der Blitz zerreißt nicht die Luft, sondern die Elektrizität gleitet in Wellen durch die Atmosphäre.

Was ist nun die Ursache des Geräusches, das wir als Donner, namentlich als Rollen des Donners kennen? In den höheren Regionen unserer Atmosphäre schweben die aus Wasserteilchen bestehenden Nebelgebilde, die Wolken. Es existiert jedoch auch eine atmosphärische Elektrizität; wir wissen wenigstens, daß es im Wolkenmeer teils elektrizitätsfreie, teils aber auch, bald mit positiver bald mit negativer Elektrizität geladene Wolken gibt. Durch diese in den Wolken enthaltene Elektrizität wird das Wasser der Wolkennebel in seine chemischen Bestandteile, Wasser- und Sauerstoff zersetzt. Der leichtere von dem spezifisch schwereren Sauerstoff getrennte Wasserstoff geht mit der atmosphärischen Luft eine Verbindung ein, die als Knallgas bekannt ist; in mehr oder minder großen Quantitäten hat sich dieses Gas in und zwischen den Wolken gesammelt.

Ist nun die Spannung zwischen zwei mit verschiedener Elektrizität geladenen Wolken oder zwischen einer Wolke oder Wolkenschicht und der Erde bis zu dem Grade gediehen, daß ein überspringen des elektrischen Funkens von einer Wolke auf die andere oder auf die Erde erfolgen muß und erreicht der elektrische Funke auf diesem Wege eine solche vorher erwähnte aus atmosphärischer Luft und Wasserstoff bestehende Gasschicht, so entzündet er diese: es entsteht erfahrungsgemäß ein Knall, den wir im Verein mit dem in den Wolken hervorgerufenen mehrfachen Echo Donner nennen; selbstverständlich modifiziert sich das Donnergeräusch, je nachdem der Blitz mehr als eine Gasschicht oder Gasschichten verschiedenen Umfangs zur Explosion bringt.

Hiernach wird es erklärlich, warum die Blitze aus heiterem Himmel oder die öfter von höheren Standpunkten aus beobachteten Blitze geräuschlos, als stille Gewitter, verlaufen, und weiter, warum auf einen heftigen Donnerschlag plötzlich Regen eintritt oder der schon vorhandene Regen ergiebiger wird; wahrscheinlich hängt damit auch die auf der Erde nach einem Gewitter bemerkbare, als Ozongeruch wahrnehmbare Erhöhung des Sauerstoffgehalts der Atmosphäre zusammen.

Die Gründe für den Rückgang unserer Vogelwelt / Von Priv.-Doz. Dr. Konrad Guenther-Freiburg i. B.

Wem ist es nicht schon aufgefallen, wie viel stiller es in der Natur geworden ist. In manchem Hain, wo früher der Nachtigall süßes Lied ertönte, herrscht heute Schweigen, manches Haus, an dem noch vor wenigen Jahren munteres Schwalbengezwitscher aus den Nestern klang, ist heute verödet. Noch vor fünfzig Jahren wimmelte Wald und Feld von Vögeln aller Art, auf dem Wasser tummelten sich Taucher und Enten und an den Küsten der Nordsee flogen Wolken schimmernder Vögel auf, wenn man sich einer kleineren Insel näherte.

Der Schaden ist groß und trifft nicht nur den Naturfreund. Zunächst sind die meisten Singvögel nützlich, weil sie den Wald und die Obstbäume von schädlichen Insekten befreien. Dann aber stellen die Vögel so recht das belebende Element in der Natur dar, der sie auch die Stimme verleihen. Nur eine frische, lebendige Natur aber erfreut das Menschenherz, nur in einer solchen können wir uns erholen und Reichtum an Wissen und Freude gewinnen. Lieben können wir die Natur nur, wenn sie schön und reichhaltig ist, und wenn wir die Heimat- und Vaterlandsliebe im Volk erstarken sehen wollen, dann müssen wir dafür sorgen, daß der Gegenstand dieser Liebe auch so gestaltet ist, daß er das Herz gewinnen kann.

Aus diesen Gründen ist es unsere Pflicht, dafür zu sorgen, daß uns die Vogelwelt erhalten bleibt und da ist das erste Erfordernis, daß wir den Grund des Rückgangs aufdecken.

Viele werden denken, die Raubtiere und Raubvögel hätten die Vögel vernichtet. Das ist aber so falsch, wie es nur sein kann. Auch diese Tiere waren früher weit häufiger als heute, wo es geradezu ein Ereignis ist, wenn man die stolzen Flieger der Lüfte, Habicht, Wanderfalk oder gar den Adler, zu Gesicht bekommt. In der freien Natur haben noch niemals die Raubtiere ihre Beute ausgerottet. In ungezählten Scharen durchflogen die Wandertauben Nordamerika und trotzdem ihnen ganze Flüge von Raubvögeln folgten, war niemals eine Abnahme zu verspüren. Wer die Vögel durch Vernichtung ihrer „Feinde" schützen will, ist kein Freund, sondern ein Feind der Natur, denn auch die Raubtiere und Raubvögel sind schöne, charakteristische Gestalten unserer Heimat und dürfen nicht ausgerottet werden. Auch bewahren sie durch Wegfangen der Kranken und Schwächlichen die anderen vor Ansteckung und Degeneration.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nein, die Vögel haben nur einen Feind, der ihnen wirklich und überall schadet, den Menschen. Der stellt ihnen mit Schußwaffen, Netzen und anderen Vernichtungsmaßregeln nach, der nimmt ihnen die Eier weg und verhindert dadurch ein Aufkommen des Nachwuchses.

Am schlimmsten ist das Eiersammeln an der Nordsee, wo auch die Erwachsenen daran teilnehmen. Ich selbst konnte mich von der Gründlichkeit, mit der auch das letzte Ei ausgehoben wird, am Lister Strand (auf Sylt) überzeugen. Am Pfingstsonnabend 1909 traf ich dort ein und freute mich über die vielen Gelege besonders von Seeschwalben, die am Wattstrande zu finden waren. Am Pfingstsonntag aber bereits, wo ein Extrazug viele Badegäste von Westerland herbeiführte, begann ein so rücksichtsloses Sammeln, daß am Abend desselben Tages auch nicht ein einziges Ei mehr zu finden war. Und dabei waren schon viele Eier bebrütet, und wurden dann natürlich zu Hause mit dem zerstörten keimenden Leben weggeworfen!

Früher war es auf den Nordseeinseln besser. Da sammelten nur die Einheimischen die Seevögeleier, jeder respektierte das Gebiet des anderen und hatte ein Interesse daran, daß die Vögel sich nicht verminderten. Darum ließ man auch die Tiere von einer bestimmten Zeit an in Ruhe, so daß das letzte Gelege ausgebrütet werden konnte. Seit einer Reihe von Jahren aber sind Massen von Maurern, Handwerkern, Arbeitern und anderen Leuten auf die Inseln gezogen, die in den sich rasch vergrößernden Badeorten Beschäftigung und Verdienst finden. Und diese sind es, welche förmliche Raubzüge auf die Eier unternehmen und zwar des Nachts, wenn der Grundbesitzer oder der wachehaltende Gendarm fern ist. Dazu kommt der Schießsport der Badegäste. Man sollte es nicht glauben, welche Blutbäder unter den zutraulichen Vögeln angerichtet werden, und das von Männern, die sich zu den Gebildeten zählen! Wie viele der armen Vögel, die nur angeschossen werden, müssen sich in den Dünen traurig zu Tode quälen, wie viele Junge müssen verhungern, weil ihnen die Eltern weggeschossen sind! Die Badegäste, denen die Fähigkeit fehlt, der reichen Tierwelt des Meeres Interesse abzugewinnen, langweilen sich eben und gehen auf Möwen- oder Seehundjagd, und die anderen bewundern noch gar den mit der Beute heimkehrenden, anstatt ihm ihre Mißbilligung und Verachtung möglichst offen zu zeigen.

Ein Beispiel von dieser Schlächterei sei mir erlaubt anzuführen, damit der Leser den rechten Abscheu gegen die rohen Schießbolde gewinne. Die Ornithologen v. Berlepsch, Dr. Hennicke und Leege erzählen[1]) folgendes: „An einem Freitag im Juli 1905 besuchten wir den Memmert (bei Juist). Mit Freude konnten wir konstatieren, daß die Insel seit einigen Wochen nicht gestört worden war, indem sich von vorgenannten Vögeln Nest neben Nest befand, teils mit Jungen, teils mit schon stark bebrüteten Eiern. Über den Bruten kreisten Wolken alter Vögel. Vorsichtig verließen wir die Insel, um am folgenden Dienstag nochmals nach dort zu fahren, hoffend, nun alle Nester mit Jungen anzutreffen. Wie groß war aber unser Erstaunen und unsere Entrüstung! Schon von weitem fiel uns auf, daß nur wenige Vögel über der Insel kreisten, und als wir diese betraten, waren alle Nester leer oder nur halbverweste Junge darin. Die jungen Vögel lagen auch außerhalb der Nester allenthalben zerstreut, und die ganze Luft war durch Aasgeruch verpestet. So viel Eier vier Tage vorher, so viel abgeschossene Patronen lagen jetzt überall herum, ein Zeichen dafür, daß gleich nach unserer Anwesenheit wieder einer jener empörenden Überfälle stattgefunden hatte."

Zu den sportsmäßigen Naturschändern des Meeres gesellen sich die gewerbsmäßigen. In Brunsbüttelhafen wurden an einem Tage von einer Person 200—300 Vögel erlegt, und oft landen ganze Kähne mit erschossenen Möwen in Hamburg. Alle diese traurigen Reste werden ausgestopft und kommen dann als „Schmuck" auf die Damenhüte. Auch sonst hat die Mode schon verheerend gewirkt, so unter den Eulen und neuerdings wieder unter den Reihern, von welch letzteren zu Schmuckzwecken Tausende niedergeknallt werden.

Auch die Jäger schießen manchen Vogel, nur weil er ein schönes Gewand hat oder durch ansehnliche Größe auffällt. Besonders verheerend wirkt aber die Jagdleidenschaft in Italien. Dort hat jeder dritte Mann eine Flinte, mit der er, da größeres Wild meistens fehlt, nach Vögeln feuert. Und auch mit Netzen und anderen Fanggeräten wird den gefiederten Sängern nachgestellt, die, wie bekannt, in Italien als Speise dienen. Conwentz erzählt, daß z. B. in Nizza in einem Zeitraum von drei Monaten (1881) 335016 Drosseln, 481404 Lerchen, 501936 andere Singvögel in die Markthalle kamen, die meistens nur aus Oberitalien stammten, also im ganzen an die $1^1/_2$ Millionen. 1897 wurden an einem Tage in Genua 6 Zentner Schwalben verhandelt. v. Berlepsch sah in Mailand und Florenz 1901 auf dem Markte wohl täglich 20—30000 Stück, hauptsächlich Lerchen, aber auch viel Rotkehlchen (3—4000 Stück).

Wer einmal in Italien war, weiß, wie reich die Auswahl an „uccelli" auf der Speisekarte ist, und der Kenner wird traurigen Herzens zusehen, wie sein Gegenüber eine Grasmücke, Lerche oder gar Nachtigall mit behaglichem Schmatzen

[1]) Ornitholog. Monatsschrift, Bd. 34, Heft 2, 1909.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verzehrt. Dabei soll in Griechenland der Vogelmord noch erbarmungsloser und größer sein.

Aber hat man dieser Massenvernichtung wirklich den ausschlaggebenden Einfluß auf den Rückgang unserer Vögel zuzuschreiben? Dann müßten doch die Lerchen am meisten gelitten haben, weil sie, wie obige Aufstellung zeigt, den größten Prozentsatz der in Italien gefangenen Vögel liefern. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Gerade die Lerchen gehören zu den Vögeln, die bei uns am wenigsten abgenommen haben und ihren jubelnden Gesang kann man über jedem Felde hören.

Ein anderes Beispiel. Auf der Sorrentiner Halbinsel sollen in einem guten Jahr nach Eckstein bis 500000 Wachteln lebend gefangen werden (nur lebende Wachteln werden verschickt und die Hauptmenge der gefangenen geht nach England). In Ägypten betrug die Ausfuhr von Wachteln im Jahre 1902 gar 1750000 Stück, und da man annehmen muß, daß dort ebensoviele im Lande verbraucht werden, wo die Wachteln eines der häufigsten und beliebtesten Gerichte vorstellen, so belief sich die Vernichtungsziffer im Lande der Pharaonen auf über drei Millionen Stück.

Nun hat aber Eckstein nachgewiesen, daß die Italien und Ägypten passierenden Wachteln nicht zu uns kommen, sondern nach Rußland gehen. Unsere Wachteln ziehen von Westafrika über Spanien und von Tunis über die Westküste Sardiniens nach Marseille, ohne Korsika zu berühren. In Südfrankreich vereinigen sich beide Schwärme und wandern dann nordöstlich weiter. Spanien verbietet aber die Ausfuhr von Wachteln und da gerade die Ausfuhr die größte Vernichtung zur Folge hat, so sind unsere Wachteln auf ihrer Reise verhältnismäßig sicher.

Wie die Wachteln mögen auch viele unserer Singvögel auf ihrem Wanderfluge Italien nicht berühren. Ja, es gibt Forscher, die der Ansicht sind, daß manche Singvögel in einem Zuge von Afrika bis zu uns fliegen, also ohne sich dazwischen niederzulassen, eine Ansicht, die heute zwar nicht mehr viel Geltung hat. Wie dem aber auch sei, eines ist sicher:

Es nehmen nicht nur unsere Zugvögel ab, sondern auch die, welche im Winter bei uns bleiben und gar nicht nach Italien kommen. Für diese kann also der italienische Massenmord nicht in Betracht kommen.

Es ist auch noch nicht allzulange her, da überwog auch bei uns die gastronomische Beurteilung der Vögel die ästhetische, und auf den Speisekarten der Wirtschaften fand sich dieselbe reichhaltige Auswahl von Vögeln, wie heute in Italien. Noch im Anfang des letzten Jahrhunderts wurden alljährlich ungeheure Massen der gefiederten Sänger auf Vogelherden eingefangen, um dann gerupft, mit den Hälsen in ein Holz geklemmt und so verkauft zu werden. Und immer brachte der Fang die oft gar nicht unbeträchtlichen Kosten ein, zu denen das Halten von Lockvögeln, die Instandhaltung der Netze und eine Abgabe an die Jagdbesitzer gehörten. Darum betrieben viele das lohnende Geschäft.

Besonders frönte jung und alt dem sogenannten Meisentanz, und ein tüchtiger Vogelsteller konnte an einem Morgen 300 Meisen erbeuten, was noch gar nicht einmal ein unerhört reichlicher Fang war. So hat uns Naumann berichtet.

Trotz dieses Massenfanges hatte man nie eine Abnahme der Vögel verspürt. Erst im Anfang des vorigen Jahrhunderts setzte diese ein, nahm aber dann so zu, daß bald kein Vogelherd mehr die Unterhaltung lohnte.

Dann verbot das Gesetz den Fang der Vögel, und man hoffte wieder auf eine Zunahme derselben. Man täuschte sich aber bitter. Der Rückgang der Vögel ging trotz der aufgehobenen Vogelstellerei immer weiter vor sich.

Der Vogelfang und das Vogelschießen kann also nicht die Hauptursache der Verminderung der Vögel sein, seine zerstörende Wirkung wird vielmehr erst zur Geltung gekommen sein, als die Vögel sich bereits in starker Abnahme befanden. Nun freilich wird er gar manchen Überbleibseln den Rest geben und den Ruin des Ganzen beschleunigen.

Wo aber haben wir denn jetzt die eigentlichen Ursachen des Vogelrückganges zu suchen?

Besucher der nordafrikanischen Küsten haben dort eine Zunahme der Vögel festgestellt und daraus, sowie aus der Tatsache, daß Algerien so lange wüst gelegen hat und nunmehr zum großen Teil in blühende Gärten verwandelt worden ist, geschlossen, daß die Vögel jetzt auch im Sommer im Süden bleiben, wo sie Nahrung genug fänden.

Andere Forscher, vor allem ist es Wilhelm Schuster, machen auf die großen, nordwärts gerichteten Vogelbewegungen aufmerksam. Vor einigen Jahren zog der erste Storch nach Norwegen, die Schwalbe erweitert ihr Wohngebiet stetig nach Norden, die Nachtigall ist in den letzten Jahren bis Aarhus in Jütland, der Ortolan bis Skandinavien, das Rebhuhn bis zum 64. Breitengrade gewandert.*) Der Berglaubvogel rückt rechts und links vom Schwarzwald nordwärts vor. Und zu uns kommen südliche Formen, der Bienenfresser, der Girlitz, ja selbst Pelikane und Flamingos. Das alles deutet darauf hin, so sagt W. Schuster, daß wir einer langsamen Erwärmung des Klimas zuschreiten, die die Vögel gewissermaßen schon vorher ahnen.

*) Vgl. dazu Natur Bd. I, S. 208.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Deshalb überwintern auch viele von ihnen, die noch vor Jahrzehnten echte Zugvögel waren, jetzt in einer nicht geringen Anzahl von Exemplaren bei uns. Als Beispiele mögen die Amsel, das Rotkehlchen, die Ringeltaube und die Sumpf- und Waldschnepfe dienen. Daß unser Klima sich so sehr ändern soll, ist keine aus der Luft gegriffene Behauptung. Schon mehrfach hat, wie die Geologie lehrt, in Deutschland ein Tropenklima geherrscht, zum letztenmal war das während der Tertiärperiode. Dieser folgten in der ständig wechselnden Erdgeschichte die Eiszeiten und nun kann es sehr gut sein, daß wir wieder einer wärmeren Erdepoche in Europa entgegengehen.

So mag denn diese Theorie auch zum Verständnis des Rückgangs unserer Vögel, vor allem der Schwalben und Störche, ihren Teil beitragen. Aber eben doch nur einen Teil; denn erstens kann sie uns die Verschiedenartigkeit in der Abnahme unserer Zugvögel — der Leser denke z. B. an die sich nicht vermindernden Lerchen, Rotschwänzchen und Fliegenschnäpper — nicht erklären, und zweitens versagt sie bei jenen Vögeln, welche von jeher Standvögel waren und sind, nicht nach Norden wandern und doch abnehmen (z. B. die Meisen und Spechte). Den Hauptgrund für den allgemeinen Rückgang der Vogelwelt haben wir also immer noch nicht gefunden.

Nun, um es kurz zu sagen und den Leser nicht länger zu spannen: der Hauptgrund zur Vogelverminderung liegt in der stetig fortschreitenden Kultivierung des Landes. Denn durch die Kultur verlieren die Vögel ihre Niststätten.

Gerade unsere besten Sänger nisten im dichten Gebüsch, so Nachtigall, Rotkehlchen, Grasmücken, Zaunkönig und noch viele andere. Das Gebüsch aber ist es, das in erster Linie in Forst- und Landwirtschaft der Kultur zum Opfer fällt.

Sogar in den Parks ist es modern geworden, das Unterholz wegzuschlagen und die Bäume direkt aus dem grünen Rasen aufsteigen zu lassen. Dazu harkt man alle gefallenen Blätter sorgfältig weg. Gerade diese aber brauchen die Vögel, weil sie unter ihnen nie versiegende Nahrung finden und weil das raschelnde Laub ihnen schon von weitem den Schritt eines Feindes anzeigt. So hat v. Berlepsch den Versuch gemacht, das Laub unter einem sonst von den Vögeln vielfach bewohnten Gehölz wegzuharken. Und in der Tat zogen von nun an die Tiere in Büsche, unter denen noch Laub vorhanden war.

Wie man die Buschbrüter dadurch vertreibt, daß man ihnen das Gebüsch wegnimmt, so verkürzt man die Baumhöhlenbrüter dadurch, daß man im Walde nur gesunde Bäume stehen läßt, die nicht das kleinste Loch oder die geringste moderige Stelle aufweisen, welche diese Vögel zur Anlage einer Nisthöhle ausnutzen könnten. So wird auch ihnen die Möglichkeit genommen, sich fortzupflanzen.

Und zu den Höhlenbrütern gehören gerade die Vögel, die für unsere Baumkultur durch Wegfangen der Schädlinge unentbehrlich sind. Vor allem sind die Meisen Höhlenbrüter, dann Rotschwänze, Fliegenschnäpper, Baumläufer, Spechtmeise, Spechte, Wendehals, Star, Wiedehopf, Hohltaube, Turmfalke, Eulen und andere.

Die alten schönen Bauernhäuser mit ihren weit herüberhängenden Strohdächern machen gerade und steif dastehenden Steinbauten Platz, die den Schwalben keine warmen Ecken und behaglich überdachten Wände bieten, wo sie ihren Lehmbau aufführen könnten. Sonderlich die Rauchschwalbe liebt sehr weit vorragende Dächer und alternde und verfallende Gebäude, nistet auch gern in Ställen und da sagen ihr natürlich die neuen blitzsauberen Häuser und die meist geschlossenen Ställe unserer Zeit wenig zu. Dazu kommt, daß auf den durchweg verbesserten Straßen wenig Pfützen stehen bleiben; die Wasserleitungen haben auch auf dem Lande die laufenden Brunnen vielfach verdrängt, und wo noch Brunnen sind, ist der Ablauf hübsch geregelt, und viele Tiere haben kein Trink- und Badewasser mehr, die Straße selbst aber wird nicht angefeuchtet. Der kalkhaltige Straßenschmutz ist aber der begehrteste Mörtel für die Schwalbennester, und wenn die Tierchen ihn nicht haben, können sie nicht bauen.

An den Flüssen und Seen wird das Ufergebüsch entfernt, das Schilf ausgerodet, der Wasserspiegel klar gemacht, und damit all' den hier wohnenden Vögeln Versteck- und Nistplatz genommen. Brüche und Moore werden ausgetrocknet und verlieren ihre charakteristische Tierwelt. Die Nester vieler Vögel, die sonst sicher auf dem trügerischen Boden lagen, werden erreichbar. Die 101 Kiebitzeier z. B., die alljährlich für den Altreichskanzler in Jever (Oldenburg) zum 1. April ohne Mühe eingesammelt wurden, mußten in den letzten Jahren Bismarcks von auswärts bezogen werden.

Auch die Seevögel haben durch die Kultur zu leiden. Auf den Inseln, die ihnen früher fast allein gehörten, hat sich ein reges Badeleben entfaltet, Häuser sind gebaut worden, Strandpromenaden errichtet, und alljährlich ergießt sich ein Strom von Tausenden von Badegästen über das Land. Nord- und Südspitze von Sylt, früher von Westerland nur in je drei bis vier Stunden Fußwanderung erreichbar, sind nun durch eine Eisenbahn dem Verkehr erschlossen worden. Gerade die Seevögel sind aber auf Einsamkeit ihrer Wohnorte angepaßt, sie legen ihre Eier frei in den Sand. Diese Eigenart konnten sie aber nur deshalb annehmen, weil sie, bevor der Mensch ihre

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nistorte heimsuchte, keine Feinde zu fürchten hatten.

Und noch einen schlagenden Beweis haben wir für den Satz, daß der Rückgang unserer Vögel durch die Kultur bedingt ist. Es gibt nämlich auch Arten, denen die Kultur ihre Nistgelegenheiten nicht verkürzt hat. Und diese haben wirklich nicht abgenommen, sondern zum Teil sich sogar vermehrt!

So ist von einer Verminderung des Sperlings trotz der unablässigen Verfolgung des schlauen Vogels nichts zu merken. Der baut überall an Häusern und in Ställen sein Nest und hat die reichste Gelegenheit dazu. Auch das Hausrotschwänzchen, das an Häusern nistet, nimmt eher zu als ab, ebenso der Fliegenschnäpper. Sehr eigentümlich ferner ist das Verhalten der Amsel. Diese war ursprünglich ein scheuer Waldvogel, und wo sie im Walde wohnt, ist sie das heute noch. Allmählich aber hat sie sich so an den Menschen angepaßt, daß sie in seiner nächsten Nähe, an einer efeuumsponnenen Wand z. B., nistet und vom Dache der Häuser oder von einem Fabrikschornstein ihr Lied ertönen läßt. Sogar das Wandern hat der zutrauliche Vogel aufgegeben und bleibt nun im Winter bei uns. In Breslau und Dresden hat sich die Singdrossel der Amsel angeschlossen.

Während das Niederholz immer mehr verschwindet, ist das bei den hohen Bäumen nicht der Fall, die Baumnister werden daher von dem Unglück mangelnder Niststätten nicht betroffen, und so erklärt es sich, daß von allen Vogelgesängen der Schlag der Buchfinken wohl am meisten gehört wird. Auch der Girlitz, der meist auf Obstbäumen nistet, früher ein rein südlicher Vogel, hat zugenommen. Ebenso vermindern sich die Krähen, trotzdem ihnen so viel nachgestellt wird, kaum und sie sind in manchen Gegenden, wie in Ostpreußen, geradezu zu einer Plage geworden. Auch die auf den Bäumen nistende Ringeltaube wird häufiger und allmählich ebenfalls zum Parkvogel, ferner läßt sich eine Vermehrung des Mauerseglers und der Heidelerche beobachten. Am Niederrhein wird das grünfüßige Teichhuhn immer vertrauter, am Bodensee bei Bregenz das Bläßhuhn.

Gerade unsere Waldtauben sind ein hübsches Beispiel dafür, wie die geänderten Lebensbedingungen in den Tierbestand eingreifen. Die Ringeltaube nistet auf Bäumen, in deren oberen Astgabeln sie ihr kunstloses Nest hineinsetzt. Mancher Marder mag sie hier überraschen, mancher Raubvogel sie aufstören und selbst wenn die Feinde nur in die Nähe des Nestes kommen und wieder abziehen, ohne Eier und Brut gefressen zu haben, sind diese doch meistens verloren, denn die wenig treuen Eltern verlassen, einmal verjagt, das Nest oft für immer. Die Hohltaube hingegen brütet in hohlen Bäumen, sie sitzt fest auf ihren Eiern und läßt die Jungen selbst dann noch nicht im Stich, wenn sich das raubgierige Gesicht eines Feindes in der Öffnung der Baumhöhle zeigt. Jeder wird nun denken, die ihre Jungen sicherer durchbringende Hohltaube habe bessere Aussicht, sich zu vermehren, als die Ringeltaube. Und doch ist das Gegenteil der Fall, die Hohltaube nimmt ab, die Ringeltaube zu. Wir verstehen aber sofort das Rätsel, wenn wir danach forschen, in welcher Weise die Kultur den Wald verändert hat. Die Forstwirtschaft läßt die hohlen Bäume nicht stehen, in denen die Hohltaube nisten kann, auch entfernt sie die schadhaften Stämme und läßt die Bäume häufig überhaupt nicht so alt und dick werden, daß der Schwarzspecht in sie seine geräumige Nisthöhle hineinzimmern kann. Verlassene Schwarzspechthöhlen sind aber gerade die von der Hohltaube bevorzugtesten Nistplätze, sie ist daher in ihrem Bestande von jenem abhängig. Die Ringeltaube hingegen findet auch heute noch überall im Walde hohe Bäume, auf denen sie ihr Nest bauen kann.

Daß die Lerchen noch heute in großer Anzahl vorhanden sind, liegt daran, daß es immer noch viele Felder gibt, auf deren Boden sie ihr Nest aufschlagen können, wenn auch die Rübenkultur hier manches geändert hat. Und doch liegt gerade ihr Gelege vor einer Unzahl von Feinden unbeschützt da.

Endlich haben wir noch einen letzten Beweis dafür, daß am Rückgang unserer Vögel die Kultur schuld ist, die ihnen die Lebensbedingungen geraubt hat. Wir können nämlich diese den Tieren wieder ersetzen. Und tun wir das, so sehen wir auch sofort wieder, wie die gefiederten Sänger in Zunahme begriffen sind.

Der Ornithologe Frhr. v. Berlepsch war es, der klar erkannte, daß der rechte Vogelschutz nur in einer Korrektur der von dem Menschen verdorbenen Natur bestehen könne. Er studierte daher die Natur, um zu sehen, was die Kultur den Vögeln geraubt habe, und als er zu dem Schlusse kam, daß das vor allem die Nistgelegenheiten seien, suchte er nunmehr diese auf das genaueste zu erforschen, um den entsprechenden Ersatz zu schaffen. Für die Baumhöhlenbrüter bildete er eine Spechthöhle nach, da er erkannt hatte, daß diese von ihnen vorwiegend benutzt wurden und dabei alle nach einem Prinzip gebaut waren. Das war die „v. Berlepschsche Nisthöhle". Und für die Buschbrüter pflanzte er Gesträuch an, das er so zurechtschnitt, daß die Vögel für ihre Nester die bequemen Unterlagen fanden, welche ihnen in der freien Natur durch das wilde Durcheinanderwuchern der Pflanzen, sowie durch das Herabfallen morscher Äste geschaffen werden. Der glänzendste Erfolg belohnte den richtigen Gedanken. Und dieser stellte sich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

überall da ein, wo man in solcher Weise dem Rückgang irgendeines Vogels oder anderen Tieres zu steuern suchte.*)

So sehen wir, daß, nachdem wir den Grund für den Rückgang der Vogelwelt erkannt haben, auch die richtigen Maßregeln der Abhilfe klar werden. Diese gilt es nun auszuführen. Und wahrlich, unsere Enkel werden uns danken, wenn wir ihnen die gefiederten Bewohner der Lüfte erhalten. Denn sie werden es wissen, was der Mensch an der Natur hat, und daß die Heimat um so schöner ist, je mehr blühendes Leben sich im Sonnenlicht entfaltet.

*) Näheres über alle diese und ähnliche Fragen findet man in meinem Buche: „Der Naturschutz". Vgl. auch „Natur" I, S. 151.

Die Rieseneichen / Von Dr. Friederich Kanngießer (Schluß)

Über die St.-Josephs-Kapellen-Eiche zu Villedieu, die 1906 in 1 m Höhe gemessen 12,29 m Umfang hatte, konnte ich leider trotz mehrmaliger Bemühungen keine Mitteilung erhalten.

Die „Amalieneiche" im Forste Haasbrook.

Die Juni 1909 exakt gemessenen Umfänge der Ravenseiche bei Erle (Flora 1909 p. 424) betragen: in 1,30 m Höhe parallel zum Boden gemessen 12,32 m. Da der Baum schräg steht, wurde auch der Umfang in 1,30 m Achsenhöhe lotrecht zur Baumachse genommen. Dieser Umfang betrug ebenfalls genau gemessen 12,00 m. Der Baum ist teilweise sehr ausgebaucht und mag daher stellenweise einen noch größeren Umfang haben (Karthaus, Pfarrer zu Erle). Der Baum ist somit die stärkste Eiche Deutschlands.- Der stärkste Baum Europas ist die Linde zu Staffelstein mit 17 m Brusthöhenumfang.

Eine der stärksten englischen Eichen steht zu Cowthorpe bei Wetherby. Ihr Juni 1908 in 1,30 m Höhe gemessener Umfang betrug 12,45 m. (Flora 1909, p. 419.

Bekannt ist die „Königin-Elisabeth-Eiche" zu Hereningham (soll heißen Huntingfield) in Suffolk. Sie hat 35 Fuß Umfang und war schon zur Zeit der Königin, Ende des 16. Jahrhunderts, hohl. Diese Eiche soll noch jetzt eine stattliche Erscheinung sein. (Mielck 1863.) Der Baum hat in 1,30 m Höhe August 1909 gemessen einen Umfang von 42 Fuß (12,80 m). Er ist in 3 Teile gespalten, deren einer ganz leblos ist. Die Sage geht, daß ein von der Königin Elisabeth bei ihrem Aufenthalt in Huntingfield Hall angeschossener Hirsch Zuflucht in das hohle Innere der Eiche nahm. (R. S. Turner, Pfarrer zu Huntingfield.)

Die stärkste englische Eiche endlich steht zu Newland in Gloucestershire. Sie hat in $1^1/_2$ m Höhe 11,44 m Umfang (F. J. Eld. Bemerkung zu seinen Notizen über die Eiche zu Polstead). Der April 1910 durch Herrn R. H. Evered, Pfarrer zu Newland, in 1,30 m Höhe gemessene Umfang betrug 13,40 m (44 Fuß!) und in ca. 2 m (7 Fuß Höhe noch 13,10 m (43 Fuß). Doch ist nach einer Abbildung zu schließen die Möglichkeit, daß es sich um Verwachsung handelt, vorhanden.

Eine Abbildung dieser Eiche findet sich im Maiheft der diesjährigen Österreichischen Garten-Zeitung, wo auch von anderen hier nicht erwähnten Rieseneichen die Rede ist.

Miszellen

Die Chemie des Irrlichts

Der belgische Chemiker Prof. Leon Dumas veröffentlichte vor einiger Zeit in der „Nature" die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Untersuchungen über die Erscheinung des Irrlichtes. Es ist ihm nämlich gelungen, das Phänomen vollständig naturgetreu nachzuahmen. Anfangs glaubte er, daß es sich beim Irrlicht um gewöhnliches brennendes Sumpfgas handle; doch sieht die Flamme des Sumpfgases nicht blau aus und es wäre auch gar nicht recht zu erklären, auf welche Weise sich dasselbe im Sumpfe entzünden sollte. Nun kam Dumas auf folgenden Gedanken: Er brachte nachts im Garten unter Wasser einen Schwefelwasserstoffapparat an, in den ein wenig Phosphorkalium getan wurde, so, daß außer dem Schwefelwasserstoff auch Phosphorwasserstoff frei wurde. Sobald nun das Gasgemisch an die Luft kam, entstand die typische Erscheinung des Irrlichts, eine bläuliche Flamme, der eine unbestimmte Wolke folgte. Der Schwefelwasserstoffgeruch, sowie der des Phosphorwasserstoffes verschwand vollständig; desgleichen waren an der Luft keine Rauchringe bemerkbar.

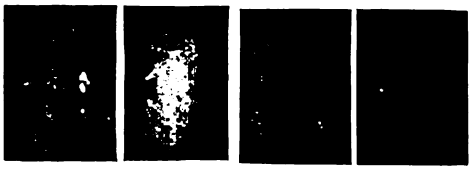
Die Verbrennung erfolgte so, daß ganz fein verteilter Schwefel frei wurde, der die halbdurchsichtige Wolke bildete. In der Natur, so behauptet Professor Dumas, entsteht das Irrlicht, vom Standpunkt des Chemikers aus betrachtet, genau ebenso und nur an solchen Orten, wo Leichen im Sumpf liegen, und namentlich aus deren Organen, die reich an Schwefel und Phosphor sind wie Gehirn und Rückenmark. Die freiwerdenden Gase füllen erst die Schädelkapsel an und entweichen, wenn ihr Druck zu groß wird, um sich dann in der Luft zu entzünden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Astronomische Rundschau

Wenn die Leser meine Berichte über den Hallenschen Kometen in den früheren Rundschauen noch einmal nachlesen würden, dann könnten sie feststellen, daß das Verhalten des Kometen namentlich in den Tagen des 19. Mai völlig programmäßig verlaufen ist. Von Enttäuschungen kann da nicht die Rede sein, weil keine Illusionen geweckt wurden, sondern unbeirrt um die Berichte mancher Berichterstatter jede zu erwartende Sensation von vornherein in Abrede gestellt wurde. Die Zeit der Sensationen scheint bei dem Hallenschen Kometen endgültig vorüber zu sein. Die Kometen verlieren ja bei ihrem jedesmaligen Erscheinen im Perihel (in der größten Sonnennähe) durch die Schweifbildung an Masse. Die Schweifbildung wird durch die Sonne hervorgerufen, die im Schweife dem Kometen durch den Strahlungsdruck auch Masse entführt, welche in den weiten Weltraum hinausgestrahlt wird. Die periodischen Kometen müssen sich also mit der Zeit auflösen, ihre Masse muß geringer werden — eine Tatsache, die zugleich den kosmischen Ursprung aller Kometen beweist. Trümmer des Kernes des Hallenschen Kometen haben wir auch schon zu Gesicht bekommen in den allerdings nur wenigen Sternschnuppen, die gesehen wurden, und welche in dem Kometen parallelen Bahnen einherliefen.

1835 wird der Komet etwa dasselbe Bild geboten haben wie jetzt. Ich hatte durch die Güte des Herrn Professors Miethe Gelegenheit, den Kometen mit dem dem neuen Zwölfzöller des seinen photographischen und photochemischen Laboratorium in der Technischen



Gegen die Sonne gerichtete Ausströmung des Hallenschen Kometen

Hochschule neu angegliederten astrophysikalischen Observatoriums des öfteren beobachten zu können; auch in dem zwölfzölligen Uraniarefraktor habe ich den Kometen gesehen. Ich bemerkte, daß die gegen die Sonne gerichteten „Ausströmungen" des Kometen genau das gleiche Aussehen zeigten wie die Bilder von Schwabe und Bessel, die deshalb aus meinem Büchlein: „Das Werden im Weltall" hier reproduziert seien.

Es besteht wohl darüber kein Zweifel, daß wir wirklich durch den Schweif des Kometen hindurchgegangen sind. Schon die starken Haloerscheinungen am Monde am Abend des 19. Mai sprechen dafür. Zudem wird nun auch bekannt, daß Prof. Hartmann, der Direktor der Göttinger Universitätssternwarte, der seine Beobachtungen auf dem Sonnwendstein in Österreich machte, den Durchgang der Erde durch den Kometenschweif am Abend des 19. Mai beobachtet hat. Aber auch andere Bestätigungen haben wir. Polarlichter sind zwar, soweit wir bisher Nachrichten darüber haben, nicht gesehen werden, wohl aber andere Lichterscheinungen. Die Beobachter der Breslauer Sternwarte haben einen Lichtschein über den Himmel wandern sehen. Auch woanders wurden Lichterscheinungen polarlichtähnlicher Natur wahrgenommen. Der Düsseldorfer Ballon „Abercron" hat ebenfalls Lichterscheinungen in großer Höhe wahrgenommen, ohne jedoch wegen der vorhandenen Wolken ihre genaue Herkunft feststellen zu können. Besonders aber erdmagnetische Störungen, die die elektrischen Ladungen des Kometenschweifes hervorbrachten, sind vielerorts beobachtet worden. In Aachen, in Potsdam, ferner von Birkeland, der eine Expedition nach den Finnmarken unternahm, in Italien usw. sind Beobachtungen gemacht worden, die darlegen, daß die Erde tatsächlich durch den Schweif des Kometen hindurchgegangen ist. Von den ausgesandten Expeditionen sind Nachrichten bislang nur spärlich eingetroffen. Würde man dort Erhebliches beobachtet haben, so hätten wir wahrscheinlich schon Mitteilungen.

Besonderes Interesse dürfen wohl die Nachrichten über den Vorübergang des Kometen vor der Sonnenscheibe beanspruchen. Direkt wird davon natürlich nichts zu sehen gewesen sein, weil die Sonnenglut alles überstrahlt, was vor der Sonnenscheibe steht, besonders aber einen Kometen. Es ist bis jetzt ja nur einmal gelungen, den Vorübergang eines Kometen vor der Sonnenscheibe zu beobachten, zwar eigentlich den Vorübergang selbst nicht, sondern nur den Ein- und den Austritt des Kometen an der Sonnenscheibe. Das war der Fall bei dem hellsten Kometen, der je beobachtet wurde, dem großen September-Kometen vom Jahre 1882. Dieser wurde am hellen Tage bei der Sonne gesehen, und er konnte bis zum Rande der Sonnenscheibe beobachtet werden, von der er sich während des Vorüberganges gar nicht abhob, also ebenso hell gewesen sein muß wie diese selbst. Beim Vorübergange des Hallenschen Kometen vor der Sonnenscheibe konnte sich der Kern natürlich von dem hellen Sonnenlichte nicht abheben. Durch direkte Beobachtung wird man kaum viel gesehen haben, wohl aber könnte uns die Photographie den wandernden Kometen zeigen, indem vielleicht der Kern und die dichten Nebelteile das Sonnenlicht brechen und eine Spur über das helle Bild der Sonne ziehen, die durch etwas verdunkelte oder verzerrte Struktur auffallen müßte. In dieser Beziehung müssen die Nachrichten noch abgewartet werden.

Nach dem 21. Mai war der Komet am Abendhimmel mit bloßem Auge zu sehen. Seine Beobachtung wurde durch äußere Umstände nicht gerade begünstigt. Bei der allgemeinen Helligkeit, die der Abendhimmel bis spät in die Nacht hinein durch die nicht sehr tief unter dem Horizonte dahinschleichende Sonne erhält, kam der Komet aus der Dämmerung gar nicht hervor. Am Horizonte störten zudem noch die schweren Dunstschleier, die sich in den regenlosen Tagen sehr dicht angehäuft hatten. Zu alledem störte noch die volle Mondscheibe in den ersten Tagen der Sichtbarkeit die Beobachtung. — Der Komet erschien als neblige Masse mit einer sternartigen Verdichtung auf der einen der Sonne abgewandten Seite. Die eigentliche Koma wurde von den sogenannten Ausströmungen eingenommen, die von dem Kometenkerne gegen die Sonne gerichtet waren, während von dem der Sonne abgewandten Schweife so gut wie gar nichts zu sehen war. Im Fernrohr ließ sich der Kern deutlich erkennen. Er muß eine verhältnismäßig kompakte Masse sein. Beleg dafür bietet jedenfalls eine Beobachtung, die Professor Miethe am 24. Mai abends gegen 9 Uhr machte. Da lief der Komet gerade auf einen Stern 9. bis 10. Größe zu, so daß der Komet vor dem Stern vorübergehen mußte. Im Moment der Bedeckung verschwand der Stern hinter dem Kometenkern vollständig und trat erst nach etwa 28 Sekunden hinter ihm auf der anderen Seite in den Nebelmassen der Ausströmung wieder hervor. Das das Fernrohr nachführende Uhrwerk war so eingestellt, daß es dem Kometen genau folgte, daß also der Komet immer an derselben Stelle im Fernrohr blieb. Wenn nun der Komet mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von ungefähr 50 km lief, so brauchte er, damit sein Kern über den

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sternpunkt hinweggleiten konnte, 28 Sekunden, so daß der zurückgelegte Weg $28 \times 50 =$ rund 1500 km betragen mußte. So groß mag also der Kern sein, der immerhin so lichtundurchlässig war, daß der Stern hinter ihm völlig verschwand. Bemerkenswert war dabei die Schnelligkeit, mit der der Komet sich bewegte. Das entspricht unserm Bilde in Heft 17 (S. 280), an dem die Leser den scheinbaren Lauf des Kometen am Himmel verfolgen konnten.

Diese Bedeckung und ihre Beobachtung ist nach zweierlei Richtung hin wichtig, einmal wegen der Bestimmung des Kerndurchmessers, und zweitens, weil sich auf diese Weise der Ort und damit die Bahn des Kometen mit vorzüglicher Genauigkeit am Himmel feststellen läßt. Die Beobachtungen am Kometen selbst haben ja mit dem Übelstande zu kämpfen, daß der Kern und der Kopf des Kometen nirgends einen festen Punkt zeigen, den man als Fixpunkt für die Beobachtungen ein für allemal festsetzen und benützen könnte. Jeder beobachtet den Kern an anderer Stelle, und daher kommt es, daß die Bewegung des Kometen am Himmel nicht mit der gleichen Genauigkeit bekannt ist, wie z. B. diejenige der Planeten oder der Planetenmonde. Solche Vorübergänge aber, deren einen schon Archenhold in Treptow beobachtet hat (s. Astr. Rundschau in Heft 11, S. 180), ermöglichen, den Ort des Kometenkernes in dem betreffenden Zeitpunkte sehr genau festzustellen, weil man nämlich nun nachträglich den Ort der bedeckten Sterne mit fast beliebiger Sorgfalt und Genauigkeit in aller Ruhe bestimmen kann.

Das Spektrum des Kometen stellte sich, wovon ich mich überzeugen konnte, als völlig kontinuierlich heraus. Das beweist jedenfalls, daß der Komet aus festen oder flüssigen Stoffen besteht, sowohl der Kern wie auch die Koma; denn nirgends konnte ich auch nur eine Andeutung von Linien entdecken. Diese Beobachtung stimmt mit der Arrheniusschen Theorie vorzüglich überein, wonach z. B. der Schweif aus festen oder flüssigen Partikelchen gewisser Größe bestehen soll, die durch den Lichtdruck der Sonne fortgestoßen werden. Dennoch kann man immer wieder lesen, die Schweife und die Nebelhülle seien gasförmig. Betrachtet man aber den Lichtdruck als das Wirksame für die Entstehung des Schweifes, dann kann man nicht in demselben Atemzuge von gasförmigen Schweifen reden, weil der Lichtdruck auf Gase garnicht wirkt. Er müßte ja die einzelnen Gasmoleküle abstoßen, und die sind nach den Berechnungen von Arrhenius und Schwarzschild dazu um etwa das Hundertmillionenfache zu groß.

Daß übrigens die Bemühungen, den Kometen auf die photographische Platte zu bringen, bisher so wenig von Erfolg gekrönt waren, liegt daran, daß der Komet hauptsächlich im gelben Lichte leuchtet, so daß man gelbempfindliche Platten braucht (die meisten käuflichen Platten sind das nicht). Prof. Miethe stellt sich seine Platten, die natürlich für diesen Zweck von besonderer Empfindlichkeit sein müssen, selbst her, und richtet sie so ein, daß sie für das gelbe Licht empfindlich genug sind. Er hat daher schon eine ganze Reihe von Bildern erhalten, die allerdings so klein sind, daß sie sich vor der Hand zur Reproduktion nicht eignen.

Um Liebhabern der Himmelskunde zu ermöglichen, den Kometen aufzufinden, geben wir in folgender Tabelle eine kleine Übersicht der notwendigsten Daten.

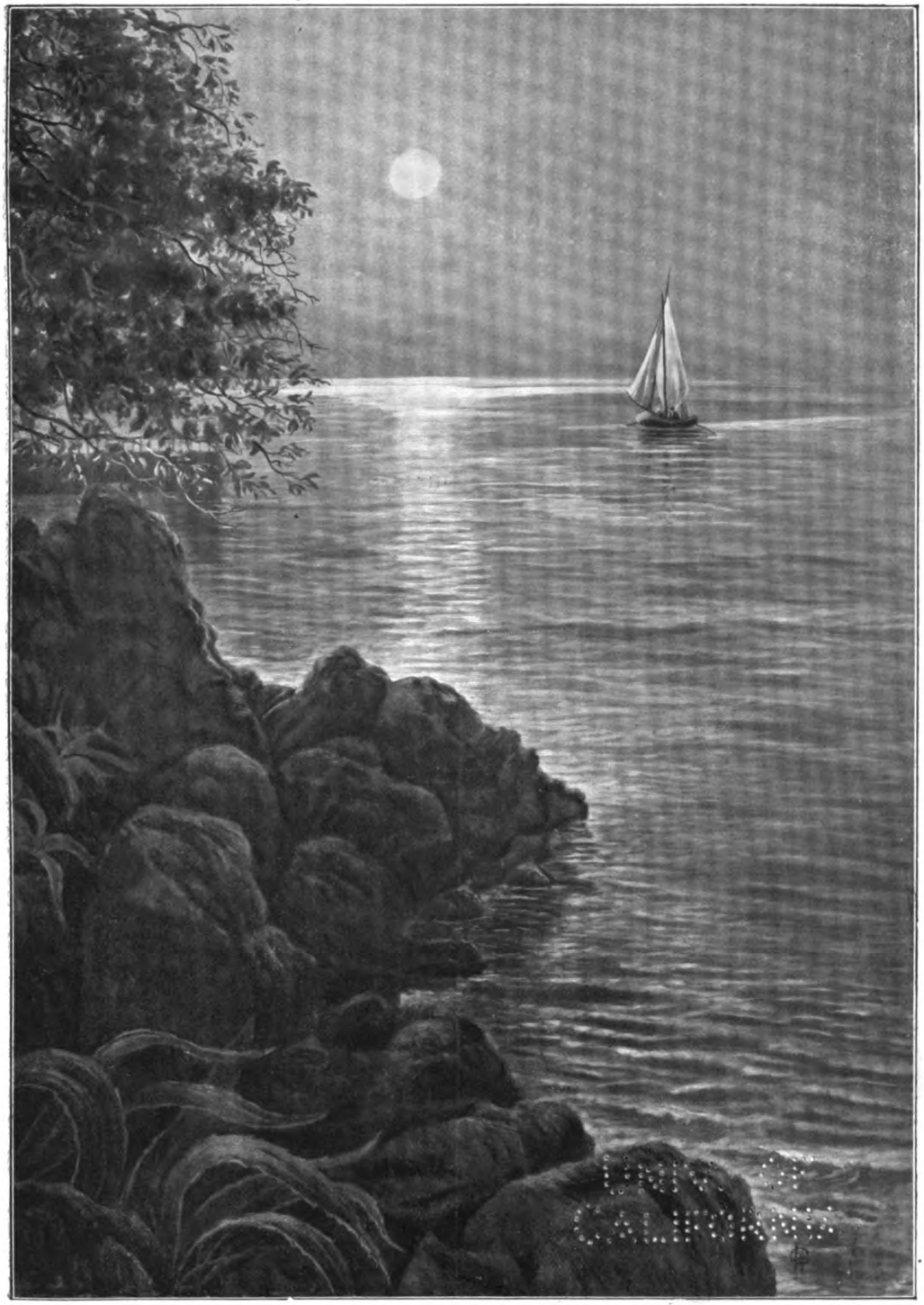
Die Bahnuntersuchungen, die namentlich Backlund in neuerer Zeit an dem Enckeschen Kometen angestellt hat, haben merkwürdige Resultate ergeben. Enckes Komet hat bekanntlich eine Umlaufszeit von nur $3^1/_2$ Jahren. Der Komet ist seit 1786 bekannt. Encke fand nun bei seinen Untersuchungen, daß die Bewegung des Kometen von einer zur anderen Wiederkehr eine Beschleunigung erlitten zu haben schien.

Tag	Rectaszension	Deklination	Entfernung des Kometen von der Sonne Mill. km	von der Erde Mill. km
9. Juni	10h 20.8m	−0°14′	177	123.8
17. „	10 33.5	−1 24	195	168.4
25. „	10 42.2	−2 15	213	211.5
3. Juli	10 49.4	−2 58	231	253.1
11. „	10 55.8	−3 38	249	292.5
19. „	11 1.9	−4 18	267	330.1
27. „	11 7.7	−4 59	284	365 3.

Encke meinte daher, der Weltraum sei angefüllt mit einem feinen Stoffe, der die Bewegung des Kometen hemmen und seine Bahnexzentrizität verringern müßte. Spätere Untersuchungen van Astens schienen die Richtigkeit dieser nur von Bessel bekämpften Ansicht völlig zu bestätigen. Bessel meinte, daß Vorgänge im Kometen selbst die Beschleunigung seiner Bewegung herbeiführen könnten, und daß er nicht Unrecht hatte, wenn er Enckes Ansicht für unrichtig ansah, bewies die Tatsache, daß in der Zeit von 1876 bis 1891 die Beschleunigung des Kometen nur noch ein Drittel der früheren betrug und fast gleichmäßig bestehen blieb. Backlund kam zur Verwerfung der Enckeschen Hypothese und meinte, daß in dieser Beschleunigung die Störungen eines kleinen Meteorschwarmes zum Ausdruck kämen, der die Kometenbahn in einem unbekannten Punkte der Bahn schneidet. Jetzt stellt sich heraus, daß die Beschleunigung nur noch ein Zehntel ihres Betrages von 1786 bis 1858 ist. Das veranlaßte Backlund zu weiteren Untersuchungen, im Verlaufe deren er auf den Gedanken kam, der Enckesche Komet könnte Beziehungen haben zu dem 1908 von Prof. Wolf in Heidelberg entdeckten Kometen (1908 a). Die Bahnebenen beider Kometen stimmen nämlich überein; zudem liegt der Punkt der größten Sonnenannäherung (Perihel) des Kometen 1908 a dort, wo der Enckesche Komet seine größte Sonnenentfernung (Aphel) aufweist. Dort liegt aber auch der Jupiterperihel. Man kann sich daher denken, daß der Enckesche Komet früher in der Bahn des Kometen 1908 a gelaufen sein könnte, aus dieser durch Jupiter herausgerissen und in eine Bahn mit nur 4 Jahren Umlaufszeit geworfen wurde, wobei sein Perihel zum Aphel wurde. Dieser Vorgang kann seinerzeit wohl eine Beschleunigung hervorgerufen haben, die dann darauf hinwirken mußte, daß die Aphelentfernung sich schnell so weit verkürzte, um gefährliche Jupiterstörungen für die Zukunft auszuschließen. Sollte aber die Umlaufszeit von 4 Jahren auf den jetzigen Betrag von 3,3 Jahren verkürzt werden, so mußte bei einer Beschleunigung der mittleren täglichen Bewegung um $^1/_{10}$ einer Bogensekunde bei jedem Umlauf diese 5400 Jahre lang wirksam sein. Um aber das ehemalige Aphel des Kometen (also das Jupiteraphel) in die jetzige Lage zu rücken, wären etwa 5700 Jahre nötig. Man sieht, daß beides einander etwa entspricht, sodaß die Annahme Backlunds eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Der am 13. August 1898 von Dr. Gustav Witt unter Mitwirkung des Referenten auf der Berliner Urania-Sternwarte entdeckte merkwürdige Planetoid Eros, der seine Bahn zum größten Teile zwischen den Bahnen von Erde und Mars zieht, ist von Herrn R. Prager in Santiago (Chile) genau an dem Orte aufgefunden worden, den Dr. Witt berechnet hatte. In Berlin kann er wegen des südlichen Standes erst von Anfang Juli ab beachtet werden. Während seine günstigste Annäherung an die Erde die Entfernung beider Himmelskörper bis auf 20 Millionen km zusammenschrumpfen läßt, blieb er in diesem Jahre (am 14. Mai) 88 Millionen km weit von der Erde entfernt. F. Linke.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Sonnenaufgang an der Adria
(Nach einer Photographie gezeichnet von C. Winkler-München)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 20

26. Juni 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Geschichte der Hauskatze*) / Von Privat-Dozent Dr. M. Hilzheimer

Mit 4 Abbildungen

Die Geschichte der Hauskatze ist aus mehrfachen Gründen das interessanteste Gebiet der Haustierforschung. Einmal kann sie wohl heute als so ziemlich geklärt angesehen werden, was trotz gegenteiliger Behauptungen nur von den wenigsten Haustieren gesagt werden kann. Dann liefert sie auch einen ganz vorzüglichen Beweis zu der wohl zuerst von Ed. Hahn*) aufgestellten Ansicht, daß die meisten Haustiere zunächst heilige Tiere wurden und erst infolge der Heiligstellung domestiziert worden sind.

Abb. 1. Europäische Wildkatze. (Originalzeichnung von E. Schoch-München)

Mehrfache Gründe weisen die Gewinnung der Hauskatze nach Ägypten. In Europa kann sie nicht gezüchtet worden sein. Denn einmal unterscheidet sich die Hauskatze, wenn auch nicht in erheblicher, aber doch in sehr einschneidender

*) Dieser Aufsatz wurde veranlaßt durch Wilhelm Schusters Buch über die Hauskatze, in dem einige gänzlich unhaltbare Behauptungen stehen. Den Wert des Buches wird jeder beurteilen können, der auf S. 49 Martin gedankenlos nachgeschrieben findet: „Die Insel Man im Stillen Ozean."

Es ist selbstverständlich, daß ich mich hier nicht auf eine Polemik gegen dies Buch einlasse. Ich will nur bringen, was wir über die Hauskatze wissen, wobei ich einige beschränkte literarische Hinweise gebe, die aber zu weiteren Studien genügen.

Geleitet wurde ich dabei von dem Gedanken, daß es auf das große Publikum verwirrend wirken könnte, wenn ich als einziger deutscher Zoologe, der sich zurzeit mit Haustieren beschäftigt zu dem Werke schwieg. Es könnte ein solches Schweigen als Zustimmung aufgenommen werden.

*) Zuerst ausgesprochen für die Rinder in: Die Haustiere. Leipzig 1896. S. 131 ff. Dann aber in mehreren seiner Werke nachdrücklichst vertreten. Vgl. bes. „Die Entstehung der Pflugkultur". Heidelberg 1909. S. 64 ff.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Weise von der europäischen Wildkatze (Felis silvestris), (Fig. 1) mit der sie hätte in Zusammenhang gebracht werden können. Äußerlich ist es zunächst der Schwanz, dessen verschiedene Bildung in die Augen fällt. Bei der Wildkatze ist er nach hinten verdickt, keulenförmig, plötzlich abgestumpft, bei der Hauskatze verjüngt er sich nach hinten und läuft in eine feine Spitze aus. Auf dieses Merkmal möchte ich besonders aufmerksam machen, da hieran sofort bei einer im Walde geschossenen Katze auch der Laie erkennen kann, ob es sich um eine Wildkatze oder eine verwilderte Hauskatze handelt. Dem zweiten von den meisten Autoren angegebenen Merkmal dagegen kann ich keinen großen Wert beimessen aus Gründen, die ich schon in meinem Buche über die Haustiere*) angegeben habe. Es soll nämlich bei vielen sogenannten wildfarbenen Hauskatzen die ganze Sohle schwarz sein. Diese Färbung soll niemals bei der europäischen Wildkatze auftreten, dagegen bei der ägyptischen.

Abb. 2. Kult der Katzengöttin Bast.
(Originalzeichn. nach Chipiez von E. Schoch-München)

Wichtiger aber als diese äußeren Charaktere scheint mir der Unterschied im Schädelbau. Zwar sind nach meinen Beobachtungen alle bisher angegebenen Unterscheidungsmerkmale nicht stichhaltig. Ich halte es in vielen Fällen für unmöglich mit Sicherheit zu sagen, ob ein Schädel einer Hauskatze angehört oder nicht. Trotzdem macht sich in der Entwickelungsrichtung beider Schädel ein erheblicher Unterschied bemerkbar.

Hamilton**) hatte zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß die Entwickelung der Schädel europäischer Katzen nach zwei verschiedenen Richtungen auseinanderweicht. Bei den Wildkatzen erhebt sich die Stirn mit zunehmendem Alter, der Schädel wird höher, bei den Hauskatzen dagegen wird die Stirn niedriger, der Schädel flacher. Nun lehren aber die bisherigen Untersuchungen, daß die Gefangenschaft bei Tieren den Schädel verkürzt und erhöht, und daß dies bei der Hauskatze auch der Fall ist, werden wir noch sehen. Das umgekehrte Verhalten bei Wildkatze und Hauskatze ist der beste Beweis für die Unmöglichkeit die Hauskatze von der Wildkatze herzuleiten.

Außer diesen anatomischen Gründen gibt es jedoch noch andere, die gegen eine Domestikation der Hauskatze in Europa sprechen. Bis zum vierten Jahrhundert n. Chr. nämlich fehlt die Hauskatze in Europa. Weder sind ihre Reste in prähistorischen oder frühhistorischen Ablagerungen menschlicher Wohnstätten gefunden, noch haben sie die Griechen und Römer besessen. Das letztere geht aus dem Studium der antiken Schriftsteller hervor.

Die alten Griechen und Römer hatten zur Bekämpfung der Mäuse das Wiesel, obwohl den Gebildeten unter ihnen die Katze dem Namen nach bekannt war und zwar den Griechen seit Herodot, den Römern seit Cicero. Aber diese Bekanntschaft war nur durch Reisen vermittelt worden und so wenig ausgedehnt, daß selbst die Mehrzahl der Schriftsteller nirgends die Katze verzeichnet. Das Tier selbst wurde erst später nach Europa gebracht. Die ersten absolut deutlichen Hinweise dafür finden sich um 350 n. Chr. bei dem Ackerbauschriftsteller Palladius, wonach sie sonderbar gegen Maulwürfe (talpa bedeutet hier vielleicht Wühlmäuse) verwendet wird. Da schon Plinius eine gute Schilderung der Hauskatze gibt, auch Seneca sie erwähnt, ihre Reste jedoch in Pompeji nicht gefunden sind, wird ihre allmähliche Einführung nach Europa etwa im 2. Jahrhundert n. Chr. begonnen haben. Zu ihrer Ausbreitung mag dann teils die Völkerwanderung beigetragen haben, so wurde in einem Vandalengrab in Ungarn zwischen 350—400 n. Chr. auf

*) Dr. M. Hilzheimer. Die Haustiere usw. Stuttgart 1910.

**) The Wild Cat of Europe. 1896.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Brust des menschlichen Skelettes das einer Katze gefunden*), teils die christlichen Sendboten. Hat uns doch der Diakon Johannes überliefert, daß Gregor der Große (um 600) eine so ausgesprochene Vorliebe für Katzen hatte, daß er stets eine im Ärmel mit sich herumtrug**).

Die gleiche Vorliebe Mohammeds, die die Ursache zur Verbreitung der Hauskatze in Asien wurde, ist ja so bekannt, daß es hier genügt, daran zu erinnern. In Asien, wenigstens in Westasien, war nämlich die Hauskatze gleichfalls unbekannt. Sonst hätten uns schon die Griechen bei ihren intimen Beziehungen zu Asien davon berichtet. Auch schweigen die mesopotamischen und anderen kleinasiatischen Denkmäler von ihr.

Im Gegensatz zu diesem späten Auftreten in Europa und Asien begegnet uns die Katze außerordentlich früh im Niltal. Zwar treffen wir sie hier, wie Brugsch***) festgestellt hat, nicht in den ältesten Zeiten, aber schon zur Zeit der

Und zur Verehrung der göttlichen Katze fuhr an ihren Festtagen alles unter klingendem Spiel und jauchzender Heiterkeit den Nil hinab nach Bubastis. Herodot, der große griechische Forschungsreisende, berichtet uns von den Festlichkeiten und den dargebrachten Opfern, die besonders in Katzenstatuetten aus Holz, Ton, Bronze, ja sogar Silber und Gold bestanden. Die Verehrung ging soweit, daß beim Tode einer Katze, diese sorgfältig einbalsamiert wurde. In besonderen Friedhöfen wurden die Katzenmumien beigesetzt.

Solche Katzenfriedhöfe, in denen große Mengen von Katzenmumien angehäuft waren, sind an vielen Stellen des Landes gefunden worden, so zu Bubastis, Benihassan, Sakkara usw.

So merkwürdig, ja vielleicht lächerlich uns diese Verehrung der lebenden und pietätvolle Behandlung der toten Katze uns heute erscheinen mag, so angenehm ist es doch für den Forscher,

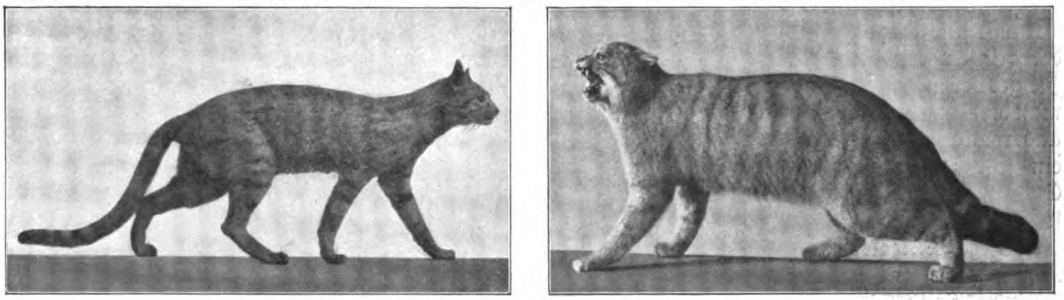


Abb. 3. Falbkatze (links) im Vergleich zur europäischen Wildkatze (rechts). Originalphotographie

5. oder 6. Dynastie glaubt dieser Autor das Wort miu auf sie beziehen zu können und ein Bild aus dieser Zeit, welches eine Katze mit Halsband darstellt, zeigt, daß sie zu jener Zeit schon gezüchtet wurde. Ob sie damals bereits domestiziert war, d. h. von den Menschen gezüchtet wurde, läßt sich nicht bestimmt sagen, sicher war sie es aber zur Zeit der 12. Dynastie.

Es scheint, daß die Katze mehreren Göttern heilig war, besonders aber der Göttin Bast, einer Göttin des Mondes, der Geburten und des Kindersegens. Sie wurde zu Bubastis (Pe-Bast = Ort der Bast) verehrt, wo ihre Bilder in Gestalt einer Frau mit Katzenkopf (Abb. 2) aufgestellt waren. Auf den ältesten Denkmälern aus den ersten Dynastien erscheint die Göttin ausnahmslos in Gestalt der ihr zunächst heiligen Löwin. Bald aber scheint dieses gefährliche Tier durch die harmlosere kleinere Falbkatze, gewissermaßen einer Löwin en miniature, ersetzt zu sein.

daß er hier ein Material zu seinen Untersuchungen erhalten hat, das dem lebenden kaum nachsteht. Ist doch selbst die Farbe des Balges jener Mumienkatzen vorzüglich erhalten, kaum wenig verblaßt.

Und dieses Material ist denn auch frühzeitig studiert worden. Ganz besonders wertvoll sind die neuesten Untersuchungen von Lortet und Gaillard*), den berühmten Erforschern der ägyptischen Mumienfauna.

Diese beiden französischen Gelehrten haben über 50 ägyptische Katzenmumien aus den verschiedensten Fundplätzen untersucht. Sie haben darunter zwei Formen gefunden, eine größere, die ganz genau mit der heutigen ägyptischen Falbkatze in Farbe und Größe übereinstimmt, die sie also mit Recht für identisch mit ihr halten, und eine kleinere. Diese glich ganz genau der großen, nur daß sie eben in jeder Beziehung zierlicher war. In ihr sehen die beiden Forscher die domestizierte Falbkatze. Das gesunde kräftige Aussehen der Knochen und namentlich des Ge-

*) Lipp., Gräberfelder von Keszthely.

**) Otto Keller, Die antike Tierwelt. Leipzig 1909.

***) Brugsch, Geschichte von Ägypten. Leipzig 1877.

*) La faune mommifiée de l'ancien égypte. In: Archives du muséum d'histoire naturelle de Lyon. Bd. 8, Jahrg. 1903.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bisses, spricht dafür, daß diese Katzen schon ganz so gehalten wurden, wie wir heute noch die Katze halten, daß es sich nicht etwa um Käfigtiere handelt. Und als Zeichen der Domestikation fanden sie, daß das Gesicht der zahmen Falbkatze, gegenüber der wilden sich verkürzt hatte, eine Beobachtung die bei allen domestizierten Tieren gemacht werden kann. Somit wird die Falbkatze (Felis libyca maniculata), (Fig. 3), die einzige Stammquelle für die ägyptische Hauskatze.

Wenn man früher annahm, daß die Hauskatze ihren Ursprung einer Kreuzung mit anderen kleinen afrikanischen Katzenarten verdanke*), so kann das heute kaum noch aufrecht erhalten werden. Zwar sind gelegentlich unter den ägyptischen Katzenmumien auch Exemplare von Sumpfluchs und Serval gefunden, aber diese Befunde sind doch derartig vereinzelt geblieben, daß man die Zähmung anderer Katzen als ein sehr seltenes Experiment ansehen muß. Und die gegenteilige Behauptung von Andr. Leith Adams**) bedarf noch sehr der Bestätigung.

Abb. 4. Die Zeichnung der Hauskatze. (Zeichnung von E. Schoch)

Merkwürdigerweise blieb die Katze über 2000 Jahre unbeachtet von anderen Völkern im Niltal. Erst zu Beginn unserer Zeitrechnung kam sie nach Europa, wie eingangs ausgeführt.

Dies ist wohl die Ansicht, wie sie sich am ungezwungensten aus den Tatsachen ergibt und wie sie von den meisten Forschern heutzutage geteilt wird. Doch soll nicht verschwiegen werden, daß es auch einzelne andere Ansichten gibt. In jüngster Zeit hat Pocock***) darauf aufmerksam gemacht, daß es bei den nicht einfarbigen Hauskatzen zwei ganz verschiedene Zeichnungsprinzipien gäbe. Die eine Form habe wie die Wildkatze, gerade Querstreifen und einen Längsstreifen auf dem Rücken, die andere habe dort drei Längsstreifen und die Querstreifen bilden kreis- oder spiralähnliche Figuren (Abb. 4). Übergänge zwischen beiden gäbe es nicht und selbst bei Kreuzungen gingen beide Formen wieder rein hervor. Deswegen, meint er, müssen wir zwei verschiedene Stammformen für die Hauskatze annehmen. Die erste stimme mit den heutigen wilden Katzen der Färbung nach überein, so daß ihre Herleitung keine Schwierigkeit böte. Er sucht die Zähmung dieser an den Küsten des Mittelmeeres, indem er zwischen unserer und der afrikanischen Wildkatze keine prinzipiellen Unterschiede anerkennt, sondern beide nur für klimatische oder geographische Formen hält. Die zweite Zeichnungsform dagegen müsse von irgendeiner ausgestorbenen Katze herstammen, da wir bei Katzen keinen Färbungsdimorphismus finden, und keine lebende Katze die erwähnte Zeichnung zeige. Über ihre Herkunft wird sich nichts mehr in Erfahrung bringen lassen.

Dem ist entgegenzuhalten, daß wir gerade bei den Haustieren oft Zeichnungen begegnen, die bei den wilden Tieren nicht vorkommen. Ihre Entstehung bietet seit De Vries berühmten Untersuchungen an der Königskerze der Erklärung als sprungweise Mutation ebensowenig Schwierigkeit, wie die Erhaltung der so entstandenen Farbe nach den Gesetzen, welche die neue Bastardforschung gefunden hat.

Außer Pocock hatte in jüngerer Zeit noch der italienische Forscher Martorelli*) einer diphyletischen (d. h. aus zwei Wurzeln) Abstammung der Hauskatze das Wort geredet. Er machte nämlich darauf aufmerksam, daß in Sardinien und Toskana eine Wildkatze lebe, die der afrikanischen sehr ähnlich sei. Er nannte sie Felis mediterranea, ein Name, der der älteren Bezeichnung Felis sarda Lataste**) weichen muß. C. Keller hatte sie einfach als verwilderte Hauskatze angesprochen,

*) C. Keller, Die Abstammung der ältesten Haustiere. Zürich 1902.

**) Notes of a naturalist in the Nile valley. Edinburg 1870.

***) On english domestic cats. In: Proceedings of zoological society of London, 1907.

*) Martorelli, Nota zoologica sopra i. gatti selvatici e le loro affinità colle razze domestiche. Milano 1896.

**) Lataste in: Act. Soc. Linn. Bordeaux. XXXIX, 1885, p. 104.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

entsprechend seiner Neigung, isoliertes Vorkommen von Tieren durch Verwilderung anstatt aus der Erdgeschichte zu erklären. Tatsächlich ist ein Vorkommen von Tieren, deren nächste Verwandte in Afrika leben, oft für Sardinien konstatiert und bei der ehemaligen Verbindung mit Afrika nicht wunderbar. Für die Katze liegen aber speziell die Verhältnisse so, daß der Felis libyca einer Katze aus dem südfranzösischen Pliocän sehr nahe steht, wenn nicht mit ihr identisch ist. Damit erhalten wir folgende Stammesgeschichte für die Wildkatze: Eine der nordafrikanischen Wildkatze ähnliche Form lebte im Pliocän Südfrankreichs; auf der Landbrücke zwischen Europa und Afrika ging sie auf den letzteren Kontinent über, auf den beiden stehengebliebenen Pfeilern der Brücke, Italien und Sardinien, Felis sarda, als Relikt zurücklassend.*) Sie verbreitete sich über ganz Afrika, hier verschiedene geographische Formen bildend, die sich aber nur wenig von der Stammform unterschieden, da sie ja dauernd in demselben warmen Klima blieben, wie es zur Pliocänzeit in Frankreich herrschte.

Umgekehrt mußte die in Europa zurückbleibende Stammform infolge des Klimawechsels sich an die neue Umgebung anpassen und wurde so bei uns zur europäischen Wildkatze (F. silvestris). Noch weiter ging die Umformung in Asien, wo sie sogar das Baumleben aufgab und zur Steppenkatze, F. manul, wurde.

Ein weiterer wichtiger Beweis für diese Ansicht scheint mir darin zu liegen, daß nach R. F. Scharff**), die nunmehr ausgestorbene irische Wildkatze nicht zu der europäischen, sondern zu der afrikanischen Wildkatze gehört.

Dafür aber, daß der europäische Zweig der afrikanischen Wildkatze in Italien gezähmt worden ist, liegen keine Beweise vor. Das oben erwähnte Schweigen der Schriftsteller spricht auch zu sehr dagegen. Um so merkwürdiger ist das Auftreten von Bildern, die nur als Darstellungen zahmer Hauskatzen gedeutet werden können, auf apulischen Vasen und Münzen des 5. Jahrh. vor Christus. O. Keller,***) der zuerst mit Nachdruck darauf hingewiesen hat, erklärt dies so. Der lebhafte Verkehr zwischen Großgriechenland und dem damals ganz hellenisierten Kyrene habe auch die Hauskatze nach Italien gebracht. Die Ursache, warum die Einbürgerung des so nützlichen Haustieres nicht gelungen sei, wird in den Kriegsnöten gesucht, die namentlich im 3. Jahrh. Unteritalien durchtobten. Mit Rücksicht auf das früher Ausgeführte werden wir uns jedenfalls dieser Meinung anschließen müssen.

Liegen also für Europa die Verhältnisse ziemlich klar, so kommen wir für Ostasien nicht über Hypothesen hinaus. Wenn wir in China der Hauskatze auch relativ spät begegnen, so doch immerhin so früh, daß uns für jene Zeit eine Verbindung mit Ägypten zum mindesten zweifelhaft erscheinen muß. Während nämlich die (wohl stark übertreibenden) Annalen der Chinesen angeben unter Kaiser Fo-Hi, in der Mitte des 35. Jahrh. v. Chr., seien folgende Haustiere nach China gekommen: Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund und Huhn, schweigen sie vollständig über die Hauskatze. Ihr begegnen wir nach Hirths*) Untersuchungen erst in viel jüngerer Zeit, nämlich in einem Kommentar des Schamanen Hui-lin aus dem 6. Jahrh. v. Chr. geschieht ihr zuerst Erwähnung. Mit Rücksicht auf dies Alter hat man nicht an einen Import glauben wollen, zumal da die Hauskatze im vedischen Indien fehlt. Und man hat an eine selbständige Gewinnung gedacht, wofür natürlich einzig allein Felis manul und seine Verwandten, wie F. pallida, caudata in Betracht kämen, da die übrigen chinesischen Wildkatzen abweichend gefärbt sind. Doch werden wir hierüber solange nichts Sicheres aussagen können, bis wir über die chinesischen Hauskatzen besser unterrichtet sind und auch osteologische Untersuchungen vorliegen. Vorläufig möchte ich hier auf zwei Punkte hinweisen. Die Steppenkatze ist wie ihr Name sagt ein echtes Steppentier, das ängstlich den Wald meidet. Sollten die chinesischen Hauskatzen diese biologische Eigentümlichkeit nicht besitzen, so wäre das ein sehr beachtenswertes Moment.

Außerdem liegen von China wie Ägypten zwei übereinstimmende Nachrichten vor. Von letzterem Land berichtet Horapollo,**) daß ihre Augen größer oder kleiner würden nach dem Lauf der Sonne. Und ähnlich berichtet uns Huc***) von China, man brauche dort die Pupille der Katze als Uhr.

*) Besonders betonen möchte ich, daß der neueste Erforscher der Fauna Sardiniens ausdrücklich betont, daß es sich um echte Wildkatzen, keine verwilderten Hauskatzen handelt. Vgl. H. Simroth, Bemerkungen über die Tierwelt Sardiniens. In: Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch. Leipzig 1906, und „Die Pendulationstheorie." Leipzig 1907.

**) On the former occurence of the african wild cat (Felis ocreata Gmel.) in Ireland. In: Proc. of the Roy. Irish Acad. Vol. XXVI, Sect. B. No. 1. Jahrgang 1906.

***) Zur Geschichte der Katze im Altertum. In: Mittlgn. d. Deutsch. archäolog. Inst. Rom 1908.

*) Zeitschrift f. Ethnologie, Bd. 20, 1890.

**) cf. O. Keller, l. c.

***) cf. Ed. Hahn, l. c.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überfluß und Mangel im Haushalte der Pflanzen / Von Artur Mahner (Schluß) Mit 1 Abbildung

Sobald aber die Nässe einen solchen Grad erreicht, daß es unter jedem Tritt quillt und gluckst und der Boden mit einer dicken Moosschicht überzogen ist, die das Wasser aufhält, dann befinden wir uns auf einer Moorwiese. Besonders die Vergesellschaftung von Sphagnum (Torfmoos) mit Cariceen verraten dem Floristen das Hochmoor (Abbildung 4). Die Sphagnumpolster, vom Moorbewohner „Bülten" genannt, wirken infolge der durchlöcherten Wasserzellen der Moosblättchen wie ein Schwamm, sie nehmen die 30fache Gewichtsmenge Wasser auf und halten sie fest. Das Sphagnum selbst bildet schichtenweise Generation über Generation und trennt so den auf ihm noch vegetierenden Pflanzenwuchs immer mehr von seinem Ernährer, dem Mineralboden. Auf den öden Moorflächen kommen deshalb nur Arten fort, welche dem äußersten Mangel an Mineralsubstanzen angepaßt sind. Es ist eine Hungergesellschaft, die sich auf dem Moor zusammenfindet. Alle besseren Gräser und Kräuter sind längst von dem alles beherrschenden Sphagnum verdrängt, welches den größten Teil der Moorfläche einnimmt. Auf den Bülten gedeiht nur noch, horstweise zusammengedrängt das Wollgras und zwar das scheidige (Eriophorum vaginatum), Calluna, Heidekräuter, Vaccinium oxycocoos, die Moosbeere, mit ihren carmoisinroten Blüten und korallengleichen Früchten, die Zwergbirke (Betula nana), und andere Sträucher, alle von langsamen Wachstum und geringer Produktionskraft, dabei aber von großer Widerstandsfähigkeit gegen Nässe, Kälte und jeglichen Nährstoffmangel. Ihr Wachstum beschränkt sich fast ausschließlich auf die Hauptachse, welche auf Kosten aller übrigen Triebe verlängert wird, damit der jüngste Sproß über Wasser bleibt. Die langlebigeren Bäume werden oft von der Moorbildung auf ihrem Standorte überrascht, sie verlangsamen dann ihr Wachstum, ihre Jahresringe bleiben papierdünn, später sinken ihre Stämme um, fristen noch einige Zeit ein elendes Dasein bis sie schließlich ganz unter der Moosdecke verschwinden, aus der sie vielleicht erst nach Jahrhunderten der Stecher des Moorgräbers wieder herausholt.

Abb. 4. Hochmoor von Admont. (Nach einer Originalzeichnung von C. Winkler)

Eine ganz andere Gesellschaft ist auf trockenen Wiesen daheim. Ist die Trockenheit groß so gedeihen hier die Charakterpflanzen der sonnigen Hügel: Avena pratensis (Wiesenhafer), Sesleria coerulea (Blaugras), verschiedene

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bromus-Arten (Trespen) usw. Bei etwas besser mit Feuchtigkeit versehenen Lagen stimmt die Flora mit dem natürlichen Befluge der frisch abgeholzten Schläge überein, weshalb der Bestand dieses für die naheliegenden Wiesen stets von Bedeutung ist.

Stehen aber Bodenbeschaffenheit und Wasserverhältnisse in einem günstigen Verhältnis zueinander, wird seitens des Wiesenwirtes ein Übriges für Nährstoffzufuhr durch regelmäßige Düngung getan, dann gedeihen die guten Wiesengräser und alle Kleearten und Kräuter, die ein delikates Heu liefern und die Wiese zu dem machen, was sie sein soll: die Futterfabrik für den Landwirt.

Die natürliche Wiese erinnert noch am deutlichsten an jenen Urzustand der Menschheit, in welchem die wandernde Herde von Futterplatz zu Futterplatz zog. Damals gab es noch kein Bedenken hinsichtlich der Bedürfnisse der Pflanzen. War ein Platz abgegrast, dann überließ man ihn sich selbst, man ließ ihm Zeit sich zu erholen. „Das Gras wächst von selbst" — denkt noch heute mancher Wiesenwirt und überläßt es heute noch der Wiese ihre floristische Zusammensetzung nach ihren eigenen Kräften zu besorgen, er erntet aber auch und beraubt den Boden bei jeder Ernte um ein Quantum von Nährstoffen bis ein Zeitpunkt des Notstandes eintritt, der viele üppige Wiesenländereien in Ödland verwandelt hat. Der Wiesenboden verarmt selbstverständlich bei einer solchen Behandlung immer mehr und mehr an Mineralnährstoffen, die Gräser und Kräuter, die der Landwirt von der Wiese ernten will, verschwinden allmählig, da der ausgehungerte Boden ihren Ansprüchen nicht mehr genügt, dafür machen sich aber Unkräuter, zum Teil sogar ausgesprochene Giftpflanzen breit, welche die Güte und den Nährwert des Heues herabdrücken, wenn sie nicht gar zu ernstlichen Erkrankungen der Nutztiere führen. Wie oft kommt es vor, daß mir von Ökonomen eine Wiese gezeigt wird, die angeblich gar keinen Klee und gar keine guten Gräser mehr trägt. Wenn sehr stark gegen die Wiese gesündigt wurde, kann dies auch wirklich vorkommen. In den meisten Fällen braucht man aber nicht lange zu suchen und findet hier ein winziges Dreiblatt von Rotklee, da ein winziges Exemplar von Wiesenfuchsschwanz, von Timotheegras oder vom französischen Raygras. Das sind Kümmerlinge, die zu dieser Zwergengestalt zusammengeschrumpft sind, weil ihnen zu einer normalen Körperausbildung die nötigen Nahrungsstoffe fehlten. Es sind Hungergestalten, die sich aber recken und strecken können oder wenigstens gesunde Nachkommen hinterlassen, sobald Nahrung in Form einer Düngung auf die Wiese kommt. Sie erstarken dann und gedeihen schließlich in solcher Üppigkeit, daß die Wiese auf einmal eine ganz andere Flora zu tragen scheint als vordem, oft so auffallend und plötzlich, daß der Bauer meint, die Düngerfabrikanten hätten Klee- und Grassamen in den Düngersack getan, damit die Wirkung eine recht auffallende sei.

Doch nicht nur auf der Wiese machen sich unharmonische Wachstumsverhältnisse in so einschneidender Weise geltend, auch auf dem Acker treten sie in oft noch mehr fühlbarer Form auf. Hier sind es vor allem die verschiedenen Unkräuter, die sich einfinden, um den Nährstoffmangel zu predigen. Erophila, das Hungerblümchen sagt schon durch seine dürftige Jammergestalt, daß es an allem fehlt. Viele Kompositen verraten den Mangel an dem Nährstoffe Kali, der Sauerampfer stellt sich ein, wo es an Kalk fehlt, Disteln, Brennesseln und die hartnäckigen Kreuzblütler: Ackersenf und Hederich fühlen sich dort am wohlsten, wo der Stickstoff im Verhältnis zu den Mineralsubstanzen in ungesundem Überschuß vorhanden ist, Equisetum, das Zinnkraut, verrät stockende Feuchtigkeit und Bodensäure. So findet sich auf vernachlässigten, nährstoffarmen Äckern ein ganzes Konsortium von Unkräutern zusammen, dessen Mitglieder mit dem karg gedeckten Tisch vorlieb nehmen, sich dem Mangel angepaßt haben und gerade in einem abnormalen Mischungsverhältnis der Nährstoffe ihr Wohlbehagen finden, so daß sie verschwinden, sobald eine gesunde Nährstoffbereicherung und -verteilung platzgreift.

Was aber machen jene Pflanzen, deren Samen vom Landwirte der ungesunden Scholle anvertraut wurden? Sie sind wehrlos preisgegeben, sie müssen verhungern oder ersticken. Der Same quillt, das Würzelchen bohrt sich in den Boden, die Keimblätter suchen das Sonnenlicht und sobald der Nährstoffvorrat der Keimlappen von dem jungen Bürger der Pflanzenwelt aufgesaugt ist, beginnt für diesen die Not.

Wassermangel allein verursacht in trockenen Lenzen die gefürchtete Notreife. So konnte man im Frühling des Jahres 1907 in vielen Gegenden handhohen Hafer und fingerlange Gerste sehen, die ihr Wachstum in dieser Zwergdimension einstellten, da der Wassermangel die Aufnahme von Bodennährstoffen verhinderte und die Pflanzen, instinktiv auf die Fortpflanzung, ihrem Daseinszweck bedacht, blühten, reiften und vergilbten, wenngleich ihre Produktion kaum der Menge der Aussaat nahekam. Das sind die, auch dem Städter geläufigen Erscheinungen der Dürre, welche die gefürchteten Teuerungen nach sich zieht.

Aber es braucht nicht gerade an Wasser Mangel zu sein und doch gibt es verhungerte Saaten — wenn es an Stickstoff und an Mineralnährstoffen fehlt. Kümmerliche Entwicklung als die Folge erschöpften Bodens ist seit langem bekannt, daß sie aber auch wissenschaftlich nachge-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wiesen, charakterisiert und fixiert wurde, ist ein Verdienst einzelner neuerer Forscher, die zu dem Zweck die genauesten Beobachtungen auf eigens dazu eingerichteten landwirtschaftlichen Versuchsstationen vorgenommen haben.

Auf genau gleich beschaffenen, aufs peinlichste gleichmäßig behandelten Parzellen, die nur hinsichtlich des Nährstoffgehaltes untereinander differierten, beobachtete man in der Versuchswirtschaft Lauchstädt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen Erscheinungen, die unverkennbar mit dem Mangel an einzelnen unentbehrlichen, im Boden in erschöpflicher Menge vorhandenen Nährstoffen zusammenhängen. So machte sich der Mangel an dem Nährstoff Kali durch eine dunkelgrüne, beinahe schwarze Färbung bemerkbar und die betreffenden Pflanzen blieben lange grün. Mangel an Stickstoff verriet sich durch eine hellgraue Farbe, die im Reifestadium in ein fahles Graugelb überging. Mangel an Phosphorsäure bewirkte ebenfalls eine hellgrüne Farbe, aber anderer Art als die durch Stickstoffmangel verursachte und zeigte sich durch das Aufrechtstehen der Ähren. Alle diese Merkmale fehlten auf jenen Parzellen, die man reichlich mit allen Nährstoffen versorgt hatte, diese zeigten ein üppiges, saftiges Grün und volle Ähren, die im Reifestadium eine hängende Stellung einnahmen.

Von diesen Erscheinungen ist besonders der Kalimangel weiter verfolgt worden. Derselbe ist wohl deshalb schon so genau erkannt, weil bei seinem Eintreten im Pflanzenorganismus verschiedene wichtige Funktionen derartig gestört werden, daß sogar die Lebensfähigkeit einen harten Stoß erleidet. Durch Kalimangel, so lauten die Ergebnisse, welche die Herzoglich-Anhaltische Landwirtschaftliche Versuchsstation Bernburg bei Kartoffeln und Zuckerrüben, bei Tabak und Buchweizen feststellte, wird die Assimilation des Kohlenstoffs, diese wichtigste und edelste Betätigung der grünen Pflanzen gehemmt und eine allgemeine Zerrüttung der Pflanze herbeigeführt. — Wenn wir das Denken als das edelste Produkt menschlicher Lebensäußerung ansehen, als das, was den Menschen besonders charakterisiert und wenn wir die Beobachtung machen, daß ein Mensch, der durch Geisteskrankheit an der normalen Ausübung des Denkaktes gehindert ist, auch körperlich herunterkommt, so ist dies vielleicht eine Erscheinung, mit der verglichen, wir uns das Wesen des Kalimangels und seiner Folgen verständlicher machen können. — Diese Zerrüttung wird für den oberflächlichen Beobachter vielleicht weniger rasch, für den Landwirt sehr bald bemerkbar. Die pflanzlichen Organe verfallen, die Blätter nehmen ein schlaffes, welliges Aussehen an, an ihren Rändern erscheinen hellgraue, oder weißgelbe Flecken, die später grau oder weiß werden. Die von diesen Flecken befallenen Blätter krümmen sich, werden spröde, reißen an den Rändern ein und die Schlußerscheinung ist — als das Schmerzlichste für den Landwirt — eine mangelhafte Ausbildung der Früchte, Samen und Wurzeln, von denen besonders letztere leicht in Fäulnis übergehen und stets nur geringe Qualität aufweisen.

Eine Bestätigung dieser Beobachtungen lieferte der Direktor der schwedischen Moorkulturversuchsstation in Jönköping, Dr. Hjalmar von Feilitzen, der das Gleiche bei Klee und Timothegras auf einem kaliarmen, gut zersetzten Riedgrastorf feststellte und sogar zahlenmäßig nachwies, daß die Mangelerscheinungen, zu denen er auch ein Nachlassen der Gewebestraffheit (Turgescenz) und ein Krümmen der Blätter nach dem Boden rechnet, durch Zufuhr von leichtlöslichem Kali behoben werden können.

Was aber soll der Mangel, dem diese Zeilen mehr gewidmet waren als dem Überflusse im Pflanzenhaushalte — dem Nichtlandwirt erzählen? Man ist nur zu leicht geneigt, manchen naturwissenschaftlichen Lehrsätzen, deren Bedeutung nicht gleich von vornherein einleuchtend und am eigenen Körper fühlbar ist, eine geringe, gewissermaßen nur akademische Bedeutung beizumessen. Zu diesen gehört auch die Abhängigkeit des menschlichen Daseins vom Pflanzenreiche. Unsere modernen Einrichtungen sind wohl imstande, uns unseren Ernährern, den Pflanzen, oft scheinbar auf die Dauer zu entrücken. Es gibt Großstadtkinder, die nie einen wirklichen Wald gesehen haben, denen ein Getreidefeld ein lächerliches Rätsel dünkt, und doch hängen auch sie von der Scholle ab, nur in etwas weniger sichtbarem Maße als der Bauer in der Einsamkeit des einfachsten Landlebens. Mag sich aber eine noch so lange Kette kompliziertester Industrien zwischen uns und die Pflanze drängen, von ihr unabhängig machen vermögen wir uns doch niemals ganz. Immer wieder steckt ein Produkt des Pflanzenlebens sein Köpflein empor, bald in Form einer Kleberzelle oder eines Hefebläschens, bald in der eines Eiweißkörperchens oder Fetttröpfchens, welche den Hauptbestand vieler moderner „künstlicher" Nahrungsmittel bilden — ganz ohne Pflanzenleben kann kein animalisches, kann kein Menschenleben dauernd fortbestehen.

Was aber, wenn unsere Ernährer, die Pflanzen, durch unsere Schuld Hunger leiden müssen? Muß dann nicht unsere Unbedachtsamkeit mit verstärkten Streichen auf uns zurückfallen? Sind vielleicht doch all die verschiedenen Krankheiten, denen wir oft genug machtlos gegenüberstehen, nichts anderes, als Drohungen und Warnungen, die uns mahnen sollen zurückzukehren zu einer gesunden Lebensweise, der eine natürliche, auch direkt dem Pflanzenreiche entnommenen Kost die gesunde Grundlage leiht?

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der große Justus von Liebig dem wir vielleicht noch viel mehr unschätzbare Gedanken als Werke verdanken, sagt einmal in seinen Schriften:

„Kein Volk und keine Nation auf der Erde hat sich erhalten, welche die Bedingungen ihres Fortbestehens und ihrer Vermehrung nicht zu erhalten wußte, und alle Länder und Gegenden der Erde, in welchen die Felder durch die Hand des Menschen die Bedingungen der Wiederkehr der Ernten nicht zurückempfingen, sehen wir von der Periode der dichtesten Bevölkerung an der Verödung und Unfruchtbarkeit verfallen."

Mag noch soviel an diesen Vermutungen, von denen das große Lebenswerk Liebigs durchdrungen ist, gedeutelt und genörgelt werden, mag der Verfall des Griechen- und Römertums wie all jener Nationen, welche heute an dritter und vierter Stelle in der Reihe der Kulturvölker stehen, mag dieses Steigen und Sinken nebenbei auch andere Ursachen gehabt haben, beim Niedergange eines jeden Volkes taucht ein unheimliches Element auf, die Unnatur, und straft das Menschengeschlecht, das sich von der Natur abkehrt, wie das Kind, das seine Mutter verleugnet. Sie wächst mit dem Überhandnehmen des Großstadtlebens, das die Vernachlässigung des Landbaues nach sich zieht, indem es zwischen den hungernden Menschen und die Produktionsstätten der Lebensmittel immer breiter werdende Strecken Landes legt, die trotz allen modernen Verkehrs Teuerung und andere Mißstände bewirken.

Erst das letzte Jahrhundert, — den ersten Anstoß gab wohl ebenfalls Liebig — ließ uns Quellen entdecken, aus denen wir Pflanzennahrung schöpfen können. Die Erschließung und Nutzbarmachung dieser Quellen ist eine der vorzüglichsten Aufgaben der modernen Technik, denn die künstliche Pflanzennahrung versetzt uns in die Lage jene Disharmonie, die wir und unsere Vorgänger durch Bodenerschöpfung verschuldet haben, wieder auszugleichen und den Mangel, der den Pflanzen droht, in Überfluß zu verwandeln. Überfluß im Haushalte der Pflanzen ist aber gleichbedeutend mit der Vermehrung menschlicher Nahrung und das ausreichende Vorhandensein der letzteren ist noch immer der Maßstab für das Wohlbehagen der Menschheit gewesen.

Die Entstehung der Dolomitlagerstätten / Von Dr. F. Hart

Mit einer Abbildung

Der Dolomit, nach dem berühmten französischen Geologen Dolomieu so benannt, bildet jene gewaltigen Gebirgsmassen, von denen die Dolomiten in den Alpen durch ihre bizarren und grotesken Formen, das Ziel vieler Reisenden, wohl die berühmtesten sind.

Von dem Standpunkte des Chemikers aus wird der Dolomit als ein Doppelsalz angesehen, das in seiner reinsten Form aus 54,3 Gewichtsteilen kohlensaurem Kalk und 45,7 Teilen kohlensaurem Magnesium besteht. Das Verhältnis dieser beiden Mineralien ist jedoch nicht überall feststehend, sondern es schwankt in ziemlich weiten Grenzen. Während die Geologen über die Entstehung und die Bildung der Kalksteinlager sich im Klaren sind, ist über die Entstehung der Dolomitlagerstätten noch viel Dunkel verbreitet.

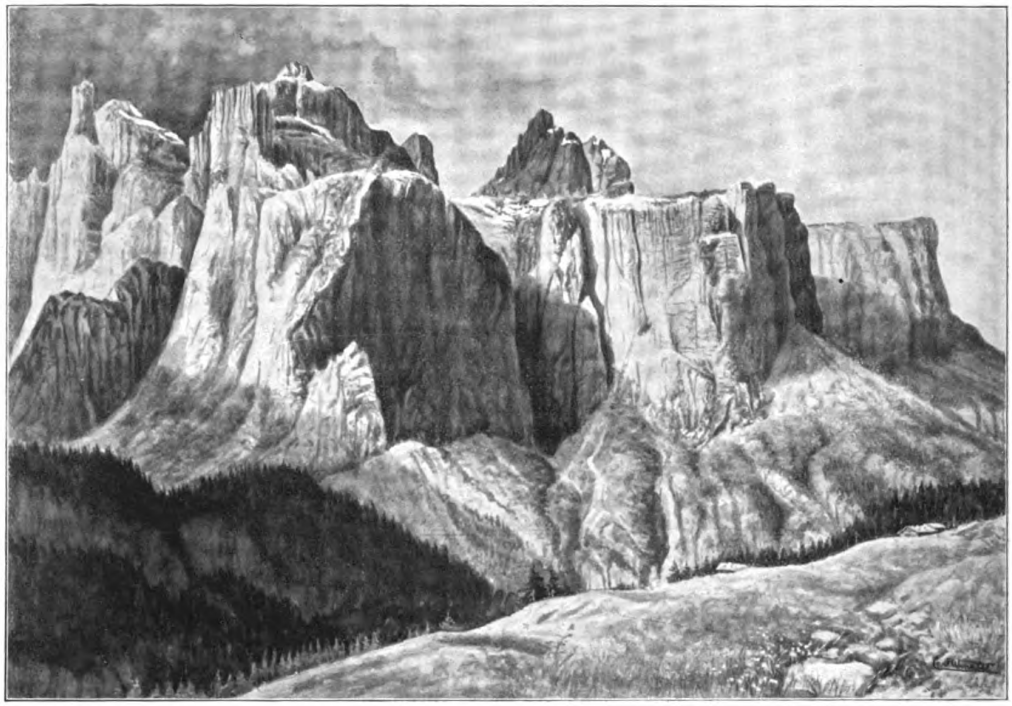
Auf der 81. Versammlung der Naturforscher und Ärzte zu Salzburg hat der Geologe G. Linck aus Jena einen überaus fesselnden Vortrag gehalten, in dem er die Entstehung und Bildung der Dolomitgebirge auf Grund chemisch-physikalischer Forschungen zu erklären versucht. Diese Erklärungsversuche haben viel Bestechendes an sich. Künstlich erhielt G. Linck den Dolomit, indem er zu einer Lösung von Kalk- und Magnesiumsalzen Ammoniumcorbonat, im täglichen Leben auch Hirschhornsalz genannt, fügt, jedoch nur so viel, daß ein Teil der Salze in Lösung verbleibt. Der Gehalt des ausgefällten Mischsalzes an Magnesia ist abhängig von dem Gehalt der Lösung an kohlensaurem Magnesium, von der ein Teil nicht mit ausgefüllt wurde, sondern in Lösung verblieb. Entspricht der Gehalt des Mischsalzes an kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Magnesium den Molekulargewichten dieser beiden, oder kommt auf ein Molekül $CaCO_3$ ein Molekul $MgCO_3$ — dieses sind die chemischen Formeln für kohlensauren Kalk und kohlensaures Magnesium — so verwandelt sich das ausgefällte Mischsalz allmählich in ein dem natürlichen Dolomit gleiches Doppelsalz um. Ist in der obengenannten Lösung ein wenig Schwefelwasserstoff vorhanden oder befindet sich in ihr gelöste Kohlensäure im Überdruck, so findet die Umbildung des Mischsalzes zu Dolomit sofort statt.

Diese Ergebnisse der Laboratoriumsversuche auf die Natur übertragen, so hätten wir uns die Entstehung und Bildung der Dolomitlagerstätten nach G. Linck etwa in folgender Weise zu veranschaulichen.

In großen von der Verbindung mit dem freien Ozean abgeschlossenen Meeresarmen bildeten sich durch Absterben von Korallen und anderen Seetieren, sowie von Pflanzen kalkige Niederschläge. Die zugleich vor sich gehende Verwesung der tierischen und pflanzlichen Leiber erzeugte neben Schwefelwasserstoff, Kohlensäure auch sehr viel Ammonium-Karbonat, welches einen Teil der im Meerwasser gelösten Kalk- und Magnesiumsalze in Form ihrer kohlensauren Verbindung ausschied. Es senkten sich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

also allmählich Mischsalze von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ zu Boden. Die Gegenwart von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure veranlaßte nun, wie oben gezeigt, eine schnelle Umbildung des Mischsalzes zu kristallinischem Dolomit. Andererseits wird aber auch ein Teil des Kalkes der verwesenden und verwesten Tier- und Pflanzenleichen durch die im Wasser gelöste Kohlensäure aufgelöst und scheidet sich weiterhin beim Zusammentreffen mit kohlensaurer Magnesia als Mischsalz aus, das sich gleichfalls zum kristallinischen Dolomit umbildet. Die Bildung von Dolomitlagerstätten aus schon vorhandenen festen Kalksteingebirgsmassen läßt sich auch leicht erklären, sofern das Kalksteingebirge noch genügend mit organischen Stoffen durchsetzt ist; es sei nur an die sog. Stinkkalke erinnert. Treffen Gewässer, die schwefelsaures Magnesium — Bittersalz — oder Chlormagnesium gelöst enthalten, auf eben genannte Kalksteinlager, so ist die Erzeugung von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Ammoniumkarbonat aus den organischen Stoffen leicht ermöglicht und damit auch die Bildung von Mischsalzen aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Magnesium, die dann weiterhin, wie oben gezeigt, sich zu kristallinischem Dolomit umbilden, der das ursprüngliche Kalksteingebirge durchsetzt. Zum Schluß sei noch hingewiesen auf die Wechselwirkung zwischen kohlensaures Magnesium gelöst enthaltenen Säuerlingen und Kalksteinmassen. Die in dem Säuerling unter einem gewissen Überdruck vorhandene Kohlensäure löst einen Teil des Kalksteines auf, der dann bei der eintretenden Druckverminderung der Kohlensäure sich mit kohlensaurem Magnesium ausscheidet und zu einem dolomitischen Quellansatz wird. Das ursprüngliche Kalksteingebirge erhält so im Laufe der weiteren Entwicklung dolomitischen Charakter.



Der Sellastock in den Dolomiten von Kolfuschg aus gesehen. (Nach der Natur gezeichnet von C. Winkler)

Ein Sonnenaufgang an der Adria / Von Georg Fodor

Mit einer Kunstbeilage

Tiefes Dunkel umhüllt noch die Gegend. Lautlose Stille und feierlicher Frieden herrscht noch über den Wellen. Nur selten hört man das Plätschern eines Fischleins oder das Aufschlagen eines Steinchens im Wasser. Ferne im Osten blinken die Lichter von Fiume, während das Leuchtfeuer, wie ein Wächter gegen unbekannte Feinde sein Licht, rotierend über die ruhige See streifen läßt, um die Wellen mehrere Kilometer weit für einen Augenblick zu beleuchten und sie dann wieder in Dunkelheit versinken zu lassen. Vom Firmament blinken ruhig die Sterne hernieder, in einer Pracht, wie sie nur auf dem Meere zu beobachten ist. Von weitem hört man

Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

das Signal eines sich entfernenden Dampfers, das aber auch bald in lautlose Stille verhallt. Eine leichte Brise erhebt sich aus Süden, das auf dem Meere kleine Wellen aufwirft, die schmeichelnd am Ufer verrauschen.

Plötzlich erscheint im Osten über den Höhen des Karstes ein schmaler, blutroter Streifen, der mit einem violetten Bande in das tiefe Dunkelblau übergeht, das noch den größten Teil des Himmels bedeckt. Der rote Streifen verblaßt langsam und nimmt nun gelbe Farbe an. Auf den Wellen reflektieren sich die ersten Strahlen der aufgehenden Sonne. Die Sterne verblassen und die Lichter verlöschen langsam auf den gegenüberliegenden Höhen. Jetzt erkennt man auch schon die Umrisse der Landschaft. Im Osten ragen die scharfen Silhouetten des Karstes in die Höhe, am Fuße der Gebirge zieht sich eine schmale weiße Linie: die Stadt Fiume. Weit im Südosten liegen die Inseln Cherso und Veglia und bilden so mit der Halbinsel Istrien im Westen ein Amphitheater um den Quarnero, das nur nach Süden hin offen ist. Dort bildet eine gerade Linie den Horizont, das weite Meer, das in der Ferne verschwindet. Ein schwacher Nebel lagert noch über der Landschaft. Man sieht gerade nur die Umrisse der Gegenstände, alles übrige bleibt noch in tiefem Schatten. Aber schon erhebt sich die Sonne mit ungemeiner Geschwindigkeit über den Höhen im Osten. Das Wasser, bisher grauschwarz, nimmt plötzlich tiefblaue Farbe an, die schöne tiefblaue Farbe der südlichen Meere. Die Nebel verschwinden und ein lachend blauer Himmel erhebt sich über der Erde. Wie flüssiges Gold glitzern die von der Sonne beschienenen Wellen auf dem blauen Untergrund des Meeres. Das Leben erwacht mit der Sonne. Man hört das Geschrei der Möwen und bald sieht man sie in herrlichem Fluge über dem Wasser schweben. Fischer ziehen hinaus und große wie kleine Dampfer ziehen hin und her zwischen den Küstenorten, Boote gleiten über die Wellen, die Berge widerhallen vor den zahlreichen Signalen der herbeifahrenden Dampfer und majestätisch blickt die Sonne auf eine der schönsten Landschaften der Erde hinab.

Ein gefürchteter Waldgast (Der Knollenblätterpilz Amanita bulbosa Bull. [A. phalloides Fr.]) / Von Dr. J. Haas Mit einer Abb.

Noch immer hört und liest man leider von Zeit zu Zeit während der Pilzsaison, d. h. der Periode, in welcher Speisepilze für Küchenzwecke gesammelt und eingetragen werden, von Pilzvergiftungen und nicht zum wenigsten werden solche veranlaßt durch den in den nachstehenden Zeilen beschriebenen Knollenblätterpilz. Um nun in gewisser Hinsicht zur Verbreitung der genauen Erkenntnis dieses notorischen Giftpilzes mit beitragen zu helfen, haben wir uns entschlossen, diesen kleinen Artikel, dem wir eine wohlgelungene Abbildung aus dem bekannten Pilzwerk von E. Michael (Verlag von Förster & Borries, Zwickau) beifügen, nicht erst zur Pilzzeit zu veröffentlichen, sondern mit Willen vorher und wir ersuchen dringend alle sich betätigenden Naturfreunde und besonders die Pilzfreunde und solche, die es werden wollen, zu diesem Artikel zurückzugreifen um mitzuwirken zur Verhütung von Vergiftungen durch den giftigen Knollenblätterpilz.

Dieser Pilz, der eigentlich nur einem gänzlich ungeübten Pilzsucher eine entfernte Ähnlichkeit mit dem mit Recht so beliebten Champignon vorspiegelt, und trotzdem merkwürdigerweise immer und immer wieder Veranlassung zu Vergiftungen und selbst Todesfällen infolge Verwechslung mit dem oben genannten Speisepilz gibt, führt vielerlei Namen. Knollenblätterpilz, auch Gift- oder Knollen-Wulstling, wissenschaftlich Amanita bulbosa durch Bulliard und als A. phalloides durch Fries spezifiziert.

Dieser Pilz ist in fast allen Waldungen Deutschlands ungemein häufig, so daß man es ganz besonders bedauern muß, daß er eben nicht eßbar ist. An eine bestimmte Bodenklasse scheint sich sein Mycel nicht zu binden; vorwiegend häufig ist er indessen auf sandigem, magerem, geringerem Boden, während er auf guten, z. B. Granitböden etwas gegen Edelpilze zurücktritt. Wo er einmal auftritt, wächst er reichlich, oft auch truppweise; den eigentlichen Standort bilden schattige Hochwälder mit gemischten Beständen und Gebüschen.

Der flache Hut des Pilzes ist fast stets blaßgelblich-grün. Im höheren Alter wird die Oberhaut des Hutes weißlich bis weiß und erscheint häufig mit kleinen, weißlichen Stückchen der früheren Hülle bedeckt, wie das linke Exemplar der hier abgebildeten Pilzgruppe deutlich zeigt.

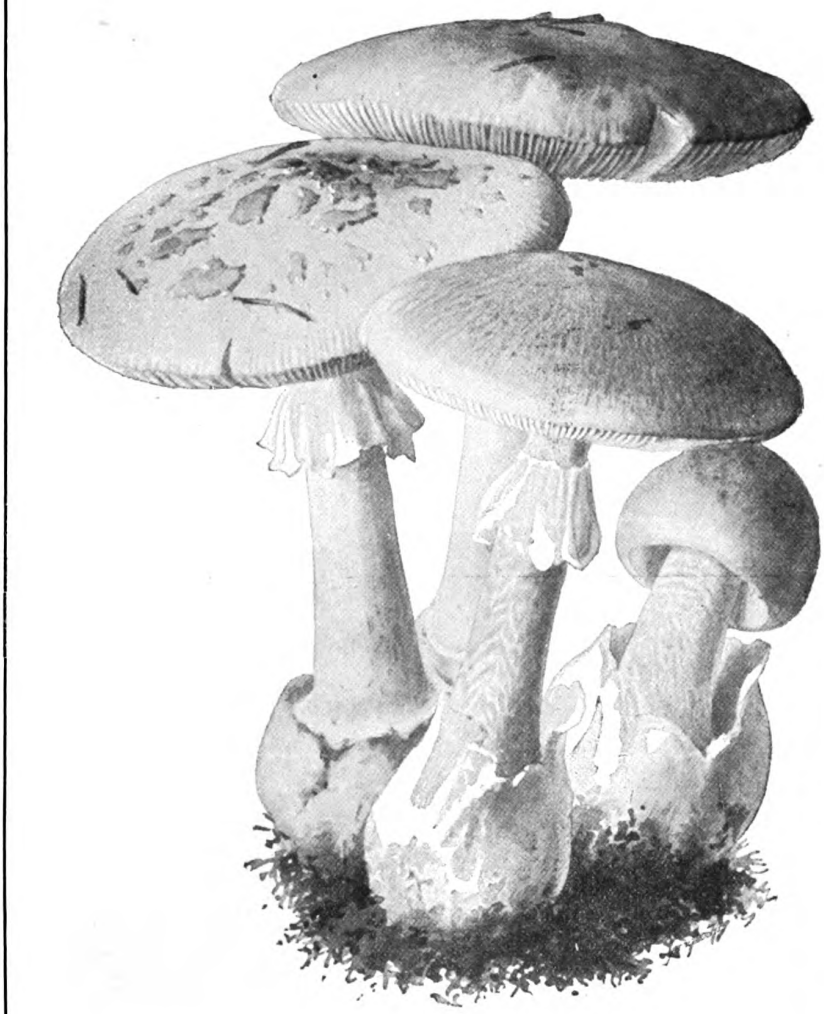
Der Hut hält meist 5 bis 8 cm im Durchmesser. Eine Varietät des Pilzes (als Amanita Mappa durch Batsch bezeichnet) besitzt einen ausgesprochen gelb gefärbten Hut, der weißliche Pusteln trägt.

Das Fleisch unseres Pilzes ist weiß; ebenso sind die Lamellen oder Blätter ausgesprochen weiß, im Gegensatz zu den Blättern des Champignons. Der Champignon trägt nie weiße Blätter; dieselben sind stets rosa bis schokoladenbraun, je nach Alter des Pilzes, gefärbt. Selbst in der frühesten Jugend sind die Lamellen des Champignons nicht rein weiß, sondern schwach rosa angehaucht. Der Knollenblätterpilz besitzt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einen schlanken, im Jugendzustande markig gefüllten, später an der Spitze hohlwerdenden, weißen bis grünlich-weißen Stiel, der mit einer kurzen, gelblich-weißen Manschette, die vom Hute etwas entfernt am Stiele ansitzt, behaftet ist. Als sicheres Kennzeichen des Giftpilzes gilt die deutliche, runde Knolle am unteren Ende des Stieles, welche mit einer weißlichen Haut-Scheide umgeben ist.

Der Geruch ist schwach, wirkt aber widerlich, während der Geschmack bei vorsichtigem Kosten des Pilzes ein milder und guter ist; aber — der Schein trügt! Er ist wohl der giftigste Pilz, den wir kennen; seine Wirkung ist noch gefährlicher als die anderer Giftpilze, da die Giftwirkung etwa erst 10 bis 16 Stunden nach Genuß des Pilzes eintritt.*) Seine Erscheinungszeit währt den ganzen Sommer hindurch bis in den Herbst hinein. Die oben geschilderten Merkmale in bezug auf Färbung und Äußeres unterscheiden den Pilz aufs deutlichste vom Champignon. Im ganzen besitzt der Knollenblätterpilz eine ansprechende und wohlgeformte elegante Gestalt.



Der Knollenblätterpilz Amanita bulbosa Bull. (A. phalloides Fr.)

*) Der Giftstoff, den der Pilz birgt, wahrscheinlich ein giftiges Alkaloid und dem Muscarin nahe verwandt, ist aus diesem Pilz noch nicht mit Sicherheit isoliert und identifiziert worden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Verhalten der Pflanzen gegen Röntgen- und Radium-Strahlen / Von E. Kratzmann

Kaum hatte Professor Röntgen die nach ihm benannten Strahlen entdeckt, und kaum war es gelungen, das geheimnisvolle Radium in annähernder Reinheit, als Salze des Metalles darzustellen, so versuchte man es begreiflicherweise auch schon, die Wirkung der seltsamen und überaus rätselhaften Strahlen auf lebende Organismen zu erforschen. Bald hatte die Heilkunst im Radium einen neuen, wichtigen Bundesgenossen zur Bekämpfung furchtbarer Krankheiten gefunden, nachdem man schon vorher das Röntgen-Licht zum Nachweise von Fremdkörpern im menschlichen Leibe, zur Feststellung von Knochenbrüchen und dgl. benutzen gelernt hatte.

Sobald man anfing, die Versuche auch auf Pflanzen und niedere Tiere auszudehnen, gewann man eine Reihe neuer Erkenntnisse, zum Teil solche, wie man sie, den bisherigen guten Erfahrungen mit Röntgen- und Radium-Strahlen nach, zunächst nicht erwarten sollte.

Es lag, wollte man die Reaktion der Pflanze auf die erwähnten Strahlen untersuchen, natürlich am nächsten, junge, keimende Pflanzen zu benützen, da diese ja am empfindlichsten allen Einflüssen gegenüber sind.

Man setzte also Bohnenkeimlinge den Röntgen-Strahlen aus. Zunächst hatte es den Anschein, als ob die Pflanzen den Einfluß der neuen Strahlengattung wohltätig empfänden. Das Wachstum erfuhr nämlich ersichtlich eine Beschleunigung, eine Anregung, die aber bald einem Stillstand der Lebensfunktionen, einer Hemmung des Wachstums Platz machen mußte. Noch waren die Pflänzchen aber nicht getötet. Entfernte man sie rechtzeitig aus dem Bereich der Röntgen-Strahlen, so erholten sie sich wieder und begannen alsbald von neuem zu grünen und zu wachsen.

Hatte man solchermaßen gefunden, daß die Röntgen-Strahlen offenbar einen höchst schädlichen Einfluß auf den pflanzlichen Organismus ausübten, so konnte es vielleicht mit ihnen gelingen, lebenskräftige Samen noch vor dem Auskeimen zu töten. Merkwürdigerweise mißlangen aber diese Versuche. Gegenüber dem sogenannten latenten, dem schlummernden Leben der Samen zeigten sich die Strahlen machtlos. Wenn man sich die Sache näher besieht, ist dies ja auch nicht so unbegreiflich. Die Schäden, die sie am lebenden, sich eben entwickelnden Organismus hervorriefen, in dem das junge, kräftige Plasma mächtig kreiste und baute, in dem die erdgewonnenen Säfte rasch den Stätten des Verbrauches zugeleitet wurden, mußten natürlich weit größer sein als die, welche die Strahlen den Samen zufügen konnten. Da ist die Atmung und damit der ganze Stoffwechsel auf ein Minimum beschränkt, die Strahlen treffen nicht auf säftestrotzende Zellen, denn alles ist scheintot und ruhig.

Dieselbe Erscheinung — zuerst Anregung, dann Hemmung, ja gänzliches Aufhören der Lebensfunktionen, zeigte sich wieder, als man den Einfluß der Röntgen-Strahlen auf die Plasma-Strömungen in den einzelnen Zellen direkt beobachtete.

Bekanntlich strömt das Plasma in den Pflanzenzellen bald langsam, bald schneller, (wahrscheinlich im Dienste des Stoffwechsels) entlang den Zellwänden oder auch in einzelnen Strängen mitten durch das Zellumen. Als besonders günstiges Objekt zum Studium dieser überaus fesselnden, ich möchte sagen, für den Neuling fast ergreifenden Erscheinung, sind die violetten Staubfäden der Tradescantia-Blüten*) fast zum Schulbeispiel geworden. Ließ man die Röntgen-Strahlen auf die Staubfäden einwirken, so geriet das Plasma fast in Erregung. Es floß zuerst viel lebhafter als sonst, bis sich auch hier der Rückschlag geltend machte. Die schädlichen Folgen stellten sich hier als beginnende Plasmolyse ein. Also auch diesmal derselbe Ablauf der Erscheinungen, wie wir es bei den Wachstumsversuchen gesehen hatten, zuerst Erregung, dann Abnahme der Lebensfunktionen. Auch bei den keimenden Bohnen mußte es ähnlich gewesen sein. Die Röntgen-Strahlen hatten wahrscheinlich zuerst das Plasma zu lebhafterem Strömen veranlaßt, was unbedingt gesteigerten Stoffwechsel und somit rascheres Wachstum zur Folge haben mußte. Dann aber trat die gegenteilige Wirkung ein, wie wir sie ja eben an einzelnen Zellen verfolgten.

Ganz dieselben inneren Vorgänge bewirkten auch eine sehr interessante Erscheinung, die man bei der Mimose beobachtet hat. Diese dem Naturfreund ihres Bewegungsvermögens halber schon hinreichend bekannte Pflanze hat, wie wir ja alle wissen, die Fähigkeit, ihre feinen Fiederblättchen, ja sogar ganze Zweige, zusammenzu-

*) Wem übrigens keine Tradescantia zur Verfügung steht, der kann sich das Schauspiel der Plasma-Strömung auf sehr einfache Weise jederzeit verschaffen, indem er etwas feuchtes Brod unter einem Glassturz liegen läßt, bis sich darauf ein leichter Rasen des Köpfchenschimmels (Mucor) ansiedelt. Er lege die noch jungen Sporangienträger, die also weiße, nicht dunkle, Köpfchen tragen, unter das Mikroskop, und er wird alsbald in den Stielen, den Sporangienträgern, lebhafte und deutliche Plasma-Strömung beobachten können.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

legen, bzw. zu senken, wenn man sie durch einen Schlag reizt.

Als jetzt ein empfindliches Mimosenstöckchen im Bereich einer starken Röntgen-Röhre aufgestellt wurde, begannen im Verlauf von einer Viertelstunde oder mehr die feinen Fiederblättchen, zuerst die jungen, zarten, dann auch die älteren, sich sachte zu regen und zu rühren und bald hatte der bestrahlte Zweig sich wie schlafend gesenkt. Also dieselben Folgeerscheinungen, wie wenn eine unsanfte Hand den Zweig berührt hätte. So befremdend das auf den ersten Blick erscheinen mag — die Ursachen sind keine anderen als die eben betrachteten.

Wir haben gesehen, daß durch eine längere — oder auch zu kräftige — Bestrahlung Plasmolyse in den Zellen eintrat, d. h. das Plasma zog sich von den Zellwänden schrumpfend zurück, füllte das Zellvolumen nicht mehr so prall aus wie früher. Man pflegt in solchem Fall auch zu sagen: der Turgor(=Flüssigkeitsdruck) hat nachgelassen. Die natürliche Folge davon muß sein, daß die straffe Festigkeit eines Stengels oder eines Pflanzenteiles überhaupt, die lediglich von dem Spannungsdruck in den einzelnen Zellen abhängt, nachläßt; schlaff und welk und kraftlos hängen dann die Blätter und Zweige herab.

Eine solche Turgorschwankung ist aber auch die Ursache an der auffallenden Bewegung der Mimose bei unsanfter Berührung ihrer Blätter. Mittels eigener Sinnesorgane, auf deren Bau wir hier nicht näher eingehen können, nimmt sie den Reiz wahr und veranlaßt sogleich ein Abnehmen des Flüssigkeitsdruckes und somit ein Falten der Blätter und Senken der Zweige.

Wie wir aber gesehen, bewirkt auch die Röntgen-Bestrahlung nichts anderes, als ein Nachlassen des Turgors, also im Fall Mimose dasselbe wie ein Schlag auf die Blätter. So hat also die Sache gar nichts wunderbares mehr an sich.

Überließ der Experimentator dann die gereizte Pflanze sich selbst, so waren die Blätter und Zweige nach einer halben Stunde wieder in ihrer normalen Stellung angelangt. Dauernden Schaden trugen sie nicht davon.

Dasselbe Spiel wiederholte sich bei einigen ähnlichen Versuchen, die man auf der gleichen Grundlage (Schwächung des Turgors) aufbaute.

Bekannt sind die Schlafbewegungen des Sauerklees (Oxalis). Die drei herzförmigen Blättchen dieser Pflanze falten sich bei Anbruch der Nacht um ihre Längsachse und senken sich, bis sie alle drei zusammenstoßen. Auch hier steckt nichts anderes als eine Turgorschwankung dahinter. Versuche, die mit Oxalis corniculata unternommen wurden, lieferten auch das vorauszusehende Ergebnis, nur daß die Blättchen unter dem Einfluß der Röntgen-Strahlen nicht so prompt reagierten, als in der freien Natur beim Wechsel von Tag und Nacht.

Um endlich noch ein Beispiel anzuführen, sei erwähnt, daß sich die Spaltöffnungen der Blätter von Tradescandia Selloi, deren Mechanismus bekanntermaßen ja auch auf nichts anderem beruht, als auf Turgorschwankungen, bei Röntgen-Bestrahlung schließen, wenn es auch die Lebensverhältnisse der Pflanze durchaus nicht erfordern.

Das sind so im großen und ganzen die wichtigsten Experimente, die man mit der Röntgen-Bestrahlung von Pflanzen anstellte. Eine besondere Mannigfaltigkeit trat dabei allerdings nicht zutage; und warum auch? warum sollte ein und dieselbe Ursache bei Organismen, die alle nach dem gleichen Prinzip gebaut sind, jedesmal andere Wirkungen hervorbringen?

Anders schon steht es beim Radium, mit dem man recht hübsche und lehrreiche Experimente anstellen konnte.

Zwar gibt es auch hier eine Menge Parallelen mit den Röntgen-Strahlen. Da sind vor allem die Versuche, die Radium-Strahlen auf keimende Pflanzen einwirken zu lassen. Das Resultat war das gleiche wie früher. Aber das Wachstum wurde so gründlich gehemmt, daß es sich nicht wieder einstellte, auch wenn man das Radium-Präparat entfernte.

Etwas abweichendes Verhalten zeigten Kulturen eines Schimmelpilzes (Aspergillus) und von Leuchtbakterien. Beide wurden zwar durch Radium-Bestrahlung im Wachstum aufgehalten, konnten sich aber wieder völlig erholen, wenn man sie auf frischen Nährboden übertrug.

Als man auch ruhende Samen mit Radium behandelte, zeigte sich eine höchst erstaunliche Tatsache. Die Samen konnten zwar durch die Strahlen nicht ihrer Lebenskraft beraubt werden; als man sie aber zum Auskeimen brachte und die jungen Pflänzchen eine zeitlang gediehen waren als ob nichts geschehen wäre, da stand plötzlich das Wachstum still, gerade wie wenn die Bestrahlung fortgedauert und nicht nur auf die Samen eingewirkt hätte. Das gab zu denken. Die Radiumstrahlen müssen also beim Durchgang eines lebenden Organismus dauernde Veränderungen irgendwelcher Art hervorrufen, die sich zwar nicht sogleich äußern, aber mit der Zeit sicher zur Geltung kommen, wie ein Gift, das ein Organismus scheinbar schadlos in sich aufgenommen, das aber dann plötzlich seine furchtbaren Wirkungen entfaltet (wie Alkohol, Nikotin, Koffeïn). Überhaupt liegt der Vergleich mit einem sog. anregenden Gifte überaus nahe. Wie sie, veranlassen auch die Röntgen- und Radium-Strahlen zunächst den Organismus zu erhöhter Tätigkeit, um ihn dann desto sicherer zu verderben.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 21

10. Juli 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Entwicklung der Tonkunst im Tierreich

Mit 2 Abbildungen

Von Dr. O. Prochnow

Zuerst bitte ich die Tonkünstler unter den Lesern um Verzeihung, wenn ich durch scheinbare Verminderung des „Pathos der Distanz" ihre Leistungen der Sonderstellung in der Natur zu entkleiden versuche — ich werde mein Vergehen sühnen, indem ich nachher das Pathos der Distanz wiederherstelle.

Der Geist des Tieres hat sich nicht erst, nachdem er im Menschen seinen Gipfel erreicht, den Baum der Kunst gepflanzt, mit dessen Früchten er seine Lebensfreude nährte, sondern wir finden die Anfänge dieser großen Leistung der Natur schon auf einer Stufe geringer Entwicklung des Intellektes. Die Anfänge der Kunst sehen wir in der Musik, da diese bereits beim Vorhandensein geringer Geistesgaben genossen werden kann. Sie wirkt wohl auf jeden Menschen mehr oder minder unwiderstehlich; sie ist die physischste Kunst; sie setzt weniger als irgendein anderer Kunstzweig eine besonders entwickelte Aufnahmefähigkeit voraus: sie wird, sofern es sich nicht um ideenreiche Musikstücke handelt, weniger aufgenommen, als sie sich aufdrängt. Darum ist die Musik vornehmlich die Kunst der geistig ärmeren unter den Tieren, der Insekten und Vögel. Erst dem Menschen gestatteten seine Geistesgaben, Form und Farbe der Natur auf sich einwirken zu lassen, die Natur in der Kunst noch einmal zu schaffen und diesem Abglanz den Stempel seines Geistes aufzudrücken.

Und doch ist die Musik unter den Künsten nicht die geringste, vielmehr — nach ihrer Wirkung bemessen — sicherlich die mächtigste. Seht das kleine Kind an, das sich noch kaum aufrecht halten kann, wie es bei den Klängen des Zapfenstreichs seine Arme und Beine im Takte der Musik bewegt; seht die magische Wirkung der Töne eines Marsches, der neue Kraft in die ermüdeten Glieder der Soldaten gießt, und seht, wie die schmelzenden Töne eines Walzers die Paare über das Parkett hinwiegen.

Man könnte meinen, das gelte nur von unserer Musik, die wir mit unseren raffiniert gebauten Toninstrumenten hervorbringen. Doch nein! Auch die ursprünglichere Musik der Vögel und Insekten scheint auf diese Tiere stark sowohl physisch als psychisch einzuwirken. Auch hier scheint es sich um ein Mittel zu handeln, die Lebensfreude zu erhöhen.

Doch wir müssen uns fragen: war auch dies der Zweck, der einst den ersten „Tonkünstler" zum Schaffen, d. h. zum Hervorbringen der Zirp- und Pieptöne zwang? Wohl nicht! Mir scheint, es war etwas ganz anderes, das die Töne in die Natur hineinsetzte: der „Zufall" und dann die Angst um das Leben.

Wer nämlich nicht mit Leibniz an eine prästabilierte Harmonie der Natur glaubt, wird annehmen müssen, daß die Kunst in ihren Anfangsstadien nicht beabsichtigt war, daß die Tonkunst unserer Meister nur das Endglied einer Entwicklung ist, deren Anfänge eine unpersönliche Gewalt gemacht hat, ein Schöpfer, den der Darwinist den „Zufall" oder der Philosoph die Notwendigkeit nennt. Wahrscheinlich ist, daß sich diesem Urheber dann die Psyche als Helferin beigesellt hat.

Um diese Annahme begründen und wahrscheinlich machen zu können, bitte ich den Leser, mich auf einem Spaziergange in das Reich der Töne in der Natur zu begleiten:

Es ist an einem Frühherbsttage; die heitere Sonne scheint nieder auf den Fleiß der Schnitter. Unser Weg führt uns vorbei an einem Spargelfelde, auf dessen halbreifen Beeren noch einige kleine Spargelkäferchen (Crioceris asparagi L.) sitzen, die unseren Marienkäferchen nicht unähnlich aussehen. Ich nehme eins der Tierchen in die Hand — schon läßt es sein lautes helles Zirpen ertönen, das fast wie eine Abwehr oder wie ein Klagelaut klingt. So oft ich auch den Käfer berühre, vernehme ich denselben Ton in schneller Folge. Warum schreit wohl der Käfer? Will er Hilfe herbeirufen durch seinen Ton zum Schutze gegen den übermächtigen Menschen. Seine Genossen können ihm doch nicht helfen. Ob sie es überhaupt hören, ob sie es hören können? Sie zeigen keine Anzeichen, daß sie den Ton gehört

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Spargelkäfer (Crioceris asparagi L.)
(Nach der Natur gezeichnet von Dr. G. Dunzinger)

haben, und als ich sie darauf, um zu erfahren, ob sie überhaupt für Töne empfindlich sind, anrufe oder pfeife oder in die Hände klatsche — sie lassen sich nicht stören, scheinen also überhaupt nicht hören zu können. Oder will der Käfer klagen, daß ihm ein Leid geschah? — Nur soziale Tiere klagen; der Käfer aber ist keins. Was soll denn die Ursache und der Zweck seiner Lautäußerung sein? Ich vermute: die Abwehr des Feindes, die allerdings in diesem wie vielleicht noch in vielen anderen Fällen nicht erreicht wird. Einen bestimmten Zweck hat der Lauterzeugungsapparat dieses Käfers offenbar — oder wenigstens hat er ihn einst gehabt; es ist nämlich ein Instrument von erstaunlicher Feinheit, mit dem der kleine Käfer seinen hellen Zirpton hervorbringt, ein so hoch entwickelter Apparat, daß wir nicht annehmen können, daß die Natur ihn grundlos und zwecklos geschaffen habe.

Wollen wir diesen Lautapparat aufsuchen, so müssen wir den Käfer sehr genau beobachten, um zunächst die Stelle zu erkennen, an der sich das Instrument befindet. Wir sehen dann, daß der Käfer, wenn er zirpt, mit ziemlich großer Geschwindigkeit die Hinterleibsspitze ausstreckt und einzieht und dabei ihren oberen Teil gegen die Flügeldecken drückt. Jedesmal, wenn der Käfer den Hinterleib einzieht, hört man den Ton. Das geschieht in jeder Sekunde etwa 3—5mal, solange man den Käfer beunruhigt. Doch ist es selbst dem schärfsten Auge nicht möglich, den eigenartigen Lauterzeugungsapparat zu durchschauen. Aber welche Wunder enthüllte uns hier das Mikroskop, wenn wir den Käfer töten, nach Hause mitnehmen und dann jene Stellen betrachten würden, an denen der Apparat liegen muß! Wir würden dicht nebeneinander auf der Hinterleibsspitze zwei längliche etwa 0,3 mm lange Felder finden, deren jedes mit etwa 80 feinen, einander parallelen Rillen bedeckt ist, die im gegenseitigen Abstande von etwa 4 μ (ein μ = mikron = 0,001 mm) verlaufen. Es würden also 250 solcher Rillen auf eine Länge von 1 mm kommen, wenn der ganze Apparat so lang wäre. Über diese Rillen gleitet, so oft der Ton hervorgebracht wird, ein nicht weniger interessanter Teil des Apparates: eine Reihe feiner Spitzchen, etwa 5—8 μ breit und 10—20 μ lang, erhebt sich von einem Wulst an dem Hinterende der Flügeldecke. Diese Spitzen stehen in der senkrechten Richtung zu den Rillen der darunterliegenden Hinterleibsspitze und werden, so oft sich die Hinterleibsringe tubusartig ineinanderschieben, gegen die Rillen gedrückt und dadurch in Schwingungen versetzt. Diese teilen sich der Luft mit und erregen in uns die Tonempfindung. Der Ton entsteht also hier in ganz ähnlicher Weise, als wenn wir einen Fingernagel über geripptes Papier gleiten lassen.

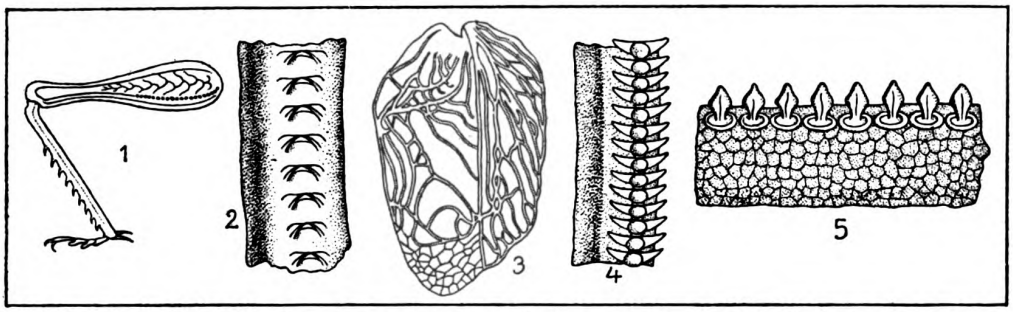
Kann es sein, daß sich ein so hoch entwickeltes Gebilde wie diese sogenannten Stridulationsapparate ohne einen bestimmten Nutzen für den Träger gebildet hat? Wir meinen: Nein! — Doch welches soll der Nutzen sein? Zur Verständigung können die Töne nicht dienen, da sie zu leise sind; zudem hat noch niemand die Tiere anders als in Zuständen der Bedrängnis, sei es daß man sich ihnen näherte oder sie bereits ergriffen hatte, ihren Zirpton hervorbringen hören, allerdings in jenen Zuständen immer. Der Ton muß also als ein Notschrei aufgefaßt werden und dürfte als solcher den Zweck haben, den Gegner zu erschrecken und einzuschüchtern.

Daß dieser vermeintliche Nutzen in vielen Fällen wirklich erreicht wird, scheint mir fast gewiß: es dürfte mehr Furcht vor dem Neuen und Ungewohnten als Furcht vor der Gewalt der Erscheinung sein, was die kleinen Feinde der Käfer, besonders die Vögel, erfaßt, wenn sie den Ton hören. Man denke etwa daran, wie sich unsere Insektenfresser einer ihnen unbekannten Raupe oder einem Schmetterlinge gegenüber verhalten, wenn dieser auffallend gezeichnet ist; in derartigen Fällen ergaben Experimente, daß sie lange scheu herumfliegen, ohne den ersten Schnabelhieb auf das unbekannte Tier zu wagen.

Es scheint also glaubhaft, daß hier die Angst um das eigene Leben die ersten Töne hervorrief, die wahrscheinlich ohne Willen, ja ohne Wissen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

des Tieres lediglich als mechanische Begleiterscheinungen einer zuckenden Bewegung des selbst erschreckten Käfers entstanden. Doch wie soll bei einer vor Schreck ausgeführten Bewegung ein Ton durch Zufall entstehen, wenn das Toninstrument noch nicht vorhanden ist? — Das zeigt uns ein Blick auf die Chitinbekleidung der Insekten: Die regelmäßigen Rillen der Stridulationsapparate der Insekten, deren Ebenmaß das Staunen des Beobachters erregt, sind nichts anderes als die bereits allgemein bei den Insekten vorhandenen und hier nur gleichmäßiger gemachten reihenartigen Erhöhungen des Chitinpanzers, mit denen bereits in vielen Fällen ein mehr oder minder reiner Ton hervorgebracht werden kann, — wenn die nötige Bewegung vorhanden ist, die diese Teile aneinander vorbeigleiten läßt. Diese aber stellt sich ein, wenn der Schreck die Glieder des Tieres zusammenkrampft.



1 = Hinterbein einer Feldheuschrecke (Stenobothrus) mit der Schrillader, die in Fig. 5 hundertmal vergr. dargestellt ist. — 2 = Schrillader des Flügels (Fig. 3) der Feldgrille (109fach vergr.). — 4 = Schrillader des Heimchens (109fach vergr.). Nach Landois

Ich glaube auch nicht fehl zu gehen, wenn ich eine bei Hautflüglern und Käfern verbreitete Erscheinung als Grundlage zur Bildung von Stridulationsapparaten ansehe: hier bedeckt oft eine reihenbildende Skulptur namentlich die Teile der Hinterleibsringe, die beim Zusammenziehen und Ausdehnen der Hinterleibsringe aneinander vorbeigleiten. Eine solche Riefung vermindert zweifellos die Reibung und ich stehe daher nicht an, sie in Parallele zu dem in der Technik viel gebrauchten Kugellager zu stellen, schon diese Erscheinung als eine nützliche Einrichtung zu betrachten, aus der dann unter günstigen Bedingungen weitere nützliche Apparate, nämlich zum Hervorbringen von Stridulationslauten, gebildet worden sind.

Während wir noch so über das Instrument des Spargelkäferchens und die Bedeutung seiner Töne spekulieren, hallt durch den nahen Wald der gellende Notschrei eines Hasen, den offenbar ein Räuber überfallen hat. Bald wird das Schreien leiser; nur wenige Sekunden, dann ist es wieder ganz still. — Sein Angstruf hat ihm offenbar nicht geholfen. Doch unsere Gedanken weilen noch immer bei seinem Todesschrei: Warum schrie er? Warum schrie der erste Hase, der erste Vogel, als sie merkten, dem Feinde nicht mehr entgehen zu können? Ihre Lage scheint ebenso aussichtslos wie die des Spargelkäfers in der Hand des Menschen. Wahrscheinlich entstand auch hier der erste Ton ungewollt dadurch, daß in dem Zustande starker Erregung, die aus den fieberhaft tätigen Lungen heftig herausgepreßte Luft gewisse Verschlußvorrichtungen der Luftröhre in unwillkürliche tönende Bewegung versetzte. Möglich, daß dieser Ton des erschreckten Tieres in gewissen Fällen als Schreckton einen Nutzen brachte und sich infolgedessen erhielt und steigerte. —

Allgemein müssen die ersten Töne oder Geräusche, die von Tieren zu vernehmen waren, ungewollt hervorgebracht worden, sie müssen mechanische Geräusche gewesen sein. Die Tiere konnten ja, bevor sie Töne erzeugen konnten, nicht wissen, daß sie es einst vermögen und wie sie Töne hervorbringen würden, geschweige denn mit ihrem geringen Denkvermögen erforschen, welchen Nutzen ihnen das Vermögen, Töne zu erzeugen, bringen könnte. Die „Tonkunst" kam also ungewollt in die Welt. Der erste Nutzen, den eine Tonäußerung gehabt hat, dürfte der gewesen sein, daß sich der Feind durch die Stärke oder Neuheit der Tonäußerung erschrecken ließ. Noch heute gibt es derartige Schrecktöne im Tierreich, durch die sich anscheinend der schwächere gegen den stärkeren zu schützen sucht. So verteidigt sich oft ein Kind durch Schreiweinen gegen einen Hund; auch Wölfe sollen sich durch Schreie erschrecken lassen; weiter scheinen mir fast alle von Käfern und nicht sozialen Tieren bei Beunruhigung hervorgebrachten Töne, wenn sie überhaupt noch einen Wert für die Tiere haben, diesen Nutzen zu bringen.

Aus diesem Zustande sind dann wohl die höher zu wertenden Tonleistungen hervorgegangen. Wenn wir die Höhe der Entwicklung als Maß des Auseinanderfolgens der Lautäußerungen annehmen, so scheinen die Locktöne die nächste Stufe einzunehmen. Auf unserm Wege

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tönt uns das Locken der männlichen Laubheuschrecken (Locusta viridissima L.) aus dem Gezweig der Bäume entgegen:

Zirk, Zirk, Zirk, Zirk, Zirk, Zirk,
Zirk, Zirk, Zirk, Zirk, Zirk, Zirk,

zirpt es in Busch und Baum. In ihrem Zirpen steckt schon ein gut Teil Kunst: die Töne sind lauter und reiner, die Tonhöhe ist zwar noch dieselbe im ganzen Konzert, aber es ist ein gewaltiger Fortschritt erreicht im Hinblick auf den Schreckton, der erschallt, wenn der Feind es will; die Töne nämlich folgen einander nicht mehr regellos; der Rhythmus ist geschaffen als erster Schritt in das Reich der Musik. Zuerst vernimmt man eine Folge von etwa 5—10 gleichhohen, gleichstarken und gleichlangen Tönen, in lebhaftem Tempo vorgetragen; dann folgt eine kurze Pause, dann wieder in der Regel dieselbe Anzahl von Tönen, dann wieder eine Pause und so fort, so daß das Lied der Locusta eine beständige Wiederholung desselben Motivs darstellt.

Auf noch niederen Stufen der Entwicklung fehlen noch die Pausen, so daß als wirksame Elemente der Musik nur die mehr oder minder ausgeprägte Reinheit der Töne und die wellenförmige Veränderung der Tonstärke übrig bleiben. Bei unseren Insekten, die Locktöne hervorbringen, findet die Einschaltung der Pausen oft noch sehr unregelmäßig statt. Einige zirpen lange Zeit immer denselben Ton und hören anscheinend nur auf, um auszuruhen; bei anderen sind die einzelnen Perioden sehr verschieden lang und eine Regel der Pausenverteilung scheint überhaupt nicht zu bestehen. Wieder bei anderen, so bei den Cicaden und unserer Heuschrecke, ist die Anzahl der sich unmittelbar folgenden Töne eine mehr oder minder bestimmte. Offenbar haben wir es also bereits auf dieser Stufe mit einer primitiven Tonkunst zu tun, nicht allein mit einer Tonproduktion lediglich zu dem Zwecke, daß sich die Geschlechter finden.

So primitiv diese Tonkunst jedoch zu sein scheint, so groß ist dennoch der Schritt von den nicht taktmäßig hervorgebrachten Schrecktönen zu diesen rhythmisch geordneten Locktönen. Auch die Veranlassung ist in beiden Fällen ganz verschieden: Dort das Leid und hier die Lust. Es scheint also, als sei keine Brücke denkbar.

Einen Schlüssel zum Verständnis bieten uns hier wie überall die Anfangsstadien, in denen die Töne noch nicht zu einem bestimmten Zwecke gebraucht werden, sondern als Angstruf sowohl wie als Lockruf und Paarungsruf in gleicher Weise verwendet werden. So schreit unsere männliche Grille in gleicher Weise, wenn man sie töten will, als auch, wenn sie vor ihrem Loche sitzend ein Weibchen herbeiholen will, wie auch wenn sich die Geschlechter gefunden haben. Diese Beobachtung wird uns den Weg weisen: Wir dürfen annehmen, daß die Tiere im allgemeinen im Laufe ihrer Entwicklung eher hören als Töne hervorbringen lernten, und daß sie also Töne hören konnten, die im Zustande der Erregung infolge eines Schreckes oder auch wenn die Paarung bevorstand, ausgestoßen wurden. Der Ton würde hier also als gleiche Äußerung verschiedener, gesteigerter Gefühle aufzufassen sein, ähnlich wie bei uns das Weinen als Zeichen großen Schmerzes und großer Freude. Wenn sich nun diese Gefühlsäußerungen oft wiederholen, so kann aus diesem Paarungsruf ein Lockruf geworden sein, an dem sich die Geschlechter derselben Art erkennen und mittels dessen sie sich finden lernten.

Solche Lockrufe werden oft mit sehr primitiven Instrumenten hervorgebracht. So schlagen die Käferchen der Gattung Anobium — die der Volksmund Totenuhr nennt — mit Kopf und Brust gegen die Holzwandungen der von ihnen im Holze gebohrten Gänge, indem sie die drei Beine jederseits an einer Stelle fest auf die Unterlage aufsetzen und um diese Punkte den ganzen Körper wie einen Hammer bewegen. So soll auch der Buntspecht (Dendropus) mit seinem Schnabel an einem Aste herumhämmern, um dadurch die Aufmerksamkeit vorüberziehender Weibchen zu erregen.*)

Es scheint, daß die Tiere ihren Zweck in der Tat erreichen. Wenigstens hat man es bei den Totenuhren schon mehrmals beobachtet, daß sich nach einiger Zeit zwei anfangs an getrennten Stellen pochende Totenuhren gefunden haben: Sie laufen so lange klopfend in ihren Gängen herum, bis irgendwo geantwortet wird; dann nähern sie sich der Stelle allmählich, bald abwartend, bald pochend, bald selbst eine Stelle in ihrem Labyrinth suchend, die ihrem Ziele näher ist.

Mit einem viel höher entwickelten Laut-Erzeugungsapparate ausgestattet, rühren in den mehr südlich gelegenen Gegenden Europas und in den Tropen die Cicadenmännchen die Trommel, um die Weibchen um sich zu versammeln. Die schmucken Tierchen, deren Gestalt die Malerei oft als Symbol der Tonkunst verwendet, sind gewissermaßen für den Gesang geboren. Schon griechische Dichter besangen ihre Kunst. Doch nur die männlichen Tiere können „trommeln", so daß Xenarch scherzhaft die Cicaden glücklich pries, weil ihre Weiber stumm sind. Der halbe Körper der Männchen ist nur Laut-Erzeugungsapparat: Fast der ganze Hinterleib ist hohl und mit Luft gefüllt; er dient zum Verstärken des Tones, der von zwei durch Längsrippen versteiften Membranen außen am Körper her-

*) Bernh. Hoffmann: „Kunst und Vogelgesang". Leipzig 1908.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stammt; innen an diesen Membranen nämlich sitzt je ein dünnes Stielchen, das jederseits mit einem großen Muskel verbunden ist. So oft sich der Muskel zusammenzieht, wird die Membran und dann die Luft im Hinterleib mit allen anderen Resonanzapparaten in Schwingungen versetzt und entsendet den lauten Ton in die Sommernacht, von dem in manchen Jahren Büsche und Bäume widerhallen.

Dann denke ich daran, wie ich an warmen Frühlingsabenden im heimatlichen Dahmetale so oft dem hellen, lockenden Pfiff der Schildkröten gelauscht und selbst die scheuen Tiere durch Nachahmung des Rufes angelockt habe.

Auch unter den Vögeln gibt es viele, die sich eines Lockrufes bedienen. Allerdings dient er oft bei gesellig lebenden Tieren auch dazu, die Bewohner eines Bezirkes zusammenzuhalten und sie vor Gefahr zu warnen.

Ein neues freundliches Bild bietet sich uns dar, wenn wir auf einem Herbstspaziergange heraustreten aus dem Walde und den Feldern dorthin, wo die Vorposten des Waldes hinausschauen auf den träumerisch dahingleitenden Fluß mit seinen Wiesen und sonnigen Abhängen. Ein halblautes Konzert umtönt uns; es girrt und zirpt und zischt im Grase ein Chor von Tausenden dickschenkliger Grashüpfer. Das sind unsere Acridier. Wir wollen einmal erkunden, wie sie ihre Töne hervorbringen und — wenn möglich — uns Aufklärung verschaffen, weshalb sie, in Scharen beieinander sitzend, so geschäftig zirpen, bis die Sonne sinkt. Wir legen uns deshalb, lautlos lauschend, im Grase nieder an einer Stelle, wo sie noch eben ihr Konzert erschallen ließen. — Alles ist still um uns; nur in der Ferne zirpt noch eine dickköpfige Grille. Die bebenden Hüpfer sind geflohen. Bald aber erscheinen sie wieder und sitzen dicht bei uns wie lauschend, einige sogar auf unseren Kleidern. Noch schweigen sie. Bald aber legt hier, dann auch dort einer die Unterschenkel der Sprungbeine an die dicken Oberschenkel und hebt und senkt die Schenkel dann so schnell mehrmals hintereinander, daß wir die einzelnen dadurch entstehenden Töne kaum voneinander unterscheiden können, sondern wir hören nur ein etwa eine Sekunde währendes zischendes Zirpen von wellenförmig ansteigender und abflauender Tonstärke. Dasselbe Verfahren wird dann oftmals wiederholt. Wenn wir die Stelle der Hinterschenkel, die sich dabei an einer vorspringenden Ader der Deckflügel bei jeder Bewegung des Hinterschenkels reibt, mit einem Mikroskop untersuchen, so finden wir daran eine Reihe von etwa 100 wie Ziernägel aussehende Zapfen, die ähnlich wie die Rillen auf dem Toninstrument des Spargelkäfers in Schwingungen gesetzt werden.

Doch wozu dient dieses Massenkonzert der zahllosen Acridier? Nur zum Anlocken der Weibchen? Die Weibchen sind ja bereits da; sie sitzen oft in größerer Anzahl unmittelbar neben den musizierenden Männchen. Die Tonkunst muß also hier bereits einen anderen Zweck erfüllen, als allein den des Anlockens.

Der Stridulationston erschallt bei unseren Gradflüglern im allgemeinen, wenn sich die Tiere anscheinend wohl fühlen. Solange die Sonne das Feld bescheint, ihnen die nötige Lebenswärme gibt und ihre Lebenstätigkeit mächtig anregt — so lange zirpen auch die Grashüpfer; wenn jedoch eine Wolke die wärmenden Strahlen aufhält, so verstummt ihr Konzert bald. Sie zirpen zur Hochzeit ihres Lebens, wenn sie ihrem Lebenszwecke nahe sind und die Paarung bevorsteht. Ja, das Liedchen einiger Laubheuschrecken habe ich bis in den November hinein gehört, wenn die Hochzeit ihres Lebens längst vorüber, wenn die Weibchen schon gestorben sind und auch die Männchen keine Paarung mehr eingehen konnten — aber das Wetter ihnen zusagte. Daraus schließen wir, daß das Musizieren eine primitive Kunst dieser Insekten ist, die dazu in die Welt gekommen ist, um die Lebensfreude der kleinen Wesen zu erhöhen. Ihre Musik ist Selbstzweck — als äußere Erscheinung betrachtet; sie ist Mittel zum Zweck der Steigerung des Lebensinhaltes — nach Grund und Folge bewertet. — „Ich singe, wie der Vogel singt, der in den Zweigen wohnet; das Lied, das aus der Kehle dringt, ist Lohn, der reichlich lohnet." Dieses Wort des Dichters hat für sie volle Geltung.

Auf noch höheren Stufen der Entwicklung, bei den Vögeln und Menschen, dient das Vermögen der Tonerzeugung allen jenen Zwecken gemeinsam, die wir auf niederen Stufen als mehr oder minder ausschließlichen Zweck darstellen: Es ist Angstruf, Schreckruf, Lockruf, Paarungsruf, Minnesang und eigentliche Tonkunst zugleich, bei der einen Art mehr nach dieser, bei der anderen Art mehr nach jener Richtung entwickelt.

Bei den Vögeln sind die Elemente der Musik, die Intervallbildung, Rhythmik, Metrik und Melodie, weit mehr entwickelt als bei den niederen lauterzeugenden Tieren, den Insekten, Fröschen, Kröten, Schildkröten usw. Das hat mancherlei Gründe. Wir wollen hier nur einen Blick darauf werfen, warum die Insekten, die es zu einer verhältnismäßig hochstehenden Tonkunst gebracht haben, doch in keiner Hinsicht mit den Vögeln wetteifern können. Einmal ist ihr nach dem Typus der Sirene gebautes Toninstrument einer weiteren Entwicklung nicht fähig. Es lassen sich mit einem solchen Instrumente fast nur gleichstarke Töne von wenig wechselnder Höhe erzielen, die jedoch stets dieselbe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Klangfarbe haben und zwar stets eine derartige, daß sie als Mischlinge von Geräuschen und Tönen erscheinen. Aber auch die mit einem solchen Toninstrument erreichbare Höhe musikalischer Leistungsfähigkeit ist von den Tonkünstlern unter den Insekten nicht erreicht. Der Grund dafür ist zweifellos, daß das Nervensystem noch nicht hinreichend weit entwickelt ist, die Tiere daher noch nicht „genial" genug sind.

Anders die Vögel! Sie übertreffen in ihren Gesangleistungen zum Teil sogar den Menschen, sind sie doch imstande, verschiedene Laute nicht nur wie wir nacheinander, sondern sogar nebeneinander erklingen zu lassen. Doch auch der Gehalt ihrer Melodien ist nicht zu unterschätzen. Eine geradezu überraschende Übereinstimmung aber findet sich, wenn wir die Intervallbildung, den Rhythmus und die Metra in der Kunst des Vogels und des Menschen vergleichen.*) Die in unserer Musik bekanntermaßen etwas verstandesgemäß vorgenommene Intervallbildung findet sich bei vielen Vögeln — und gerade bei den besten Sängern — in ganz ähnlicher Weise, worin wir mit Hoffmann einen Beleg dafür erblicken, daß in unserer Auswahl der Intervalle doch ein gut Teil Natürlichkeit steckt. Noch größer sind nach Bernh. Hoffmanns umfangreichen Studien die Übereinstimmungen der Rhythmen und Metra im Vogelsang und in der Kunst des Menschen, so z. B. „. . . die geradezu vollendete Durchführung eines strengen Rhythmus in bezug auf Haupt- und Unterwerte, die taktmäßige Gliederung mancher Motive, die punktierten rhythmischen Werte, die der allgemeinen Rhythmik und Metrik sich einordnenden Pausen, die Triller, Vorschlagstöne usw. Insbesondere aber sei die in der Menschen- und Vogelkunst in unbedingt gleicher Weise auftretende und vorherrschende Drei- und Zweizähligkeit, sowie das gänzliche Fehlen einer natürlichen Fünfzähligkeit hervorgehoben. . ." Bei den meisten Vögeln sind die Verschmelzungen dieser Elemente der Tonkunst zu Melodien für alle Einzeltiere der Arten festgelegt; ihre Kunst ist schablonisiert. Daneben gibt es aber auch solche, deren Können sich zu wirklichen Kunstleistungen erhebt: das Thema wird in unendlicher Mannigfaltigkeit variiert; der Vogel schafft in diesen Fällen individuell und frei wie ein Tonkünstler. Und doch: welche Kluft zwischen den Höchstleistungen der Vögel und der Menschen! Der Vogel schafft ungewollt seine ideenarmen, wenn auch ästhetisch sehr wirksamen Melodien, der Künstler dagegen bewußt seine ideenreichen Tonstücke.

Doch ist es in allen Fällen ein innerer Drang, der die Musik, wie allgemein die Kunstwerke als eine Schöpfung mehr des Gefühls als des Verstandes entstehen läßt. Hierin wieder haben die Tonkünstler sowohl unter den Kerfen und Vögeln wie unter den Menschen Berührungspunkte.

Das Gefühl ist also der Quell der Kunst. Doch warum sprudelt dieser Quell, wo sich nur Gelegenheit im Tierreich bietet? Wenn wir auch den Grund aufgezeigt haben und die Deszendenz zu erschließen versucht haben, so haben wir damit doch die Existenz der Tonkunst noch nicht begründet. Denn im Organischen steckt im Grunde zugleich ein Zweck. Der Zweck der Kunst liegt auch auf der Seite des Gefühls. In den primitivsten Formen der Lauterzeugung ist der Zweck die Erhaltung des Lebens; allmählich emanzipiert sich die Tonerzeugung immer mehr von diesem äußerlichen Zweck und dient der Gefühlsveredelung und Steigerung der Lebensfreude — und zwar um so mehr, je mehr wir uns den geistig regsamen Vertretern des Tierreiches annähern.

Natürlich haben wir nicht bewiesen, daß die Entwicklung der Töne im Tierreiche sich vollzog, vom mechanischen Geräusch ausgehend, zum Angstruf und Schreckton, von da zum Paarungsruf und Minnesang, zum Lockton und der eigentlichen Musik — sondern wir haben nur gezeigt, daß diese Stufen in der Entwicklung mit einiger Wahrscheinlichkeit unterscheidbar sind, indem wir aus den jetzt gleichzeitig vorhandenen Stufen auf die zeitliche Stufenfolge schlossen.

*) Vgl. Bernh. Hoffmann: „Kunst u. Vogelgesang".

Die Chemie der menschlichen Verdauung / Von Gg. Wolff

Fortwährend spielen sich im Inneren des menschlichen Organismus eine große Reihe von chemischen Prozessen ab, zumeist sehr komplizierter Natur, so daß es erst gelungen ist, einen kleinen Teil von ihnen näher zu ergründen. Die Assimilation der Nahrungsstoffe, die wir täglich in uns aufnehmen, ihre Spaltung in einfachere, der Resorption zugängliche Bestandteile und ihr Wiederaufbau zu den Stoffen, aus denen sich unser Organismus zusammensetzt, ist wenigstens zum Teil durch die Forschungen der letzten Jahrzehnte näher ergründet worden. Zumal die Zerlegung der aufgenommenen Nahrungsstoffe mittels besonderer Stoffe, der sogenannten Fermente, und die Resorption der Spaltprodukte von den Ernährungssäften unseres Körpers, dem Blut und der Lymphe, Vorgänge, die wir kurz als Verdauung zu bezeichnen pflegen, sind uns heute durch eingehende chemisch-physiologische Studien ziemlich gut bekannt, während man über die Chemie des Wiederaufbaues der Teilungsprodukte zu den spezifischen Be-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

standteilen unserer verschiedenen Körperorgane noch nicht so gut unterrichtet ist.

Unsere Nahrungsstoffe zerfallen in organische und anorganische; in solche, welche Kohlenstoffverbindungen darstellen, und in solche, die des Kohlenstoffes, des für alle Tier- und Pflanzengebilde charakteristischen Bestandteiles, entbehren. Anorganische Nahrungsstoffe sind vor allem Wasser und Salze, organische in der Hauptsache Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate. Zu den Kohlehydraten gehören vor allem Zucker und Stärke. Es läßt sich nicht leicht entscheiden, welche von ihnen zum Ersatz und Aufbau des Körpers am wichtigsten sind. Auf die Dauer läßt sich keiner von diesen Ernährungskörpern ohne Schaden entbehren.

Ohne Wasser kann überhaupt kein lebendes Wesen existieren. Seine Wichtigkeit im Haushalt des Organismus kann daran bemessen werden, daß unser Körper zu fast zwei Dritteln aus Wasser besteht. Mit allen festen Speisen, besonders aber mit allen flüssigen nehmen wir es auf und decken unseren hohen Wasserbedarf, der sich beim Gesunden auf 2—2½ Liter innerhalb 24 Stunden beläuft. Die übrigen anorganischen Nahrungsstoffe, die zwar nur in verschwindender Menge im Verhältnis zum Wasser gebraucht werden, sind jedoch ebenso unentbehrlich. Wichtig vor allem ist das Kochsalz (Chlornatrium), das einen ständigen Bestandteil des lebenden Gewebes bildet, allerdings die Körpersäfte, das Blut und die Lymphe, bevorzugt, und sich besonders reichlich im Harn, mit dem das überschüssige ausgeschieden wird, findet. Die Tiere, die sich von salzarmen Stoffen nähren, also vor allem Pflanzenfresser, haben darum ein besonderes Bedürfnis nach Kochsalz und erhalten solches vom Viehzüchter in isolierter Form als Viehsalz, damit sie nicht an Salzhunger zugrunde gehen. Deshalb lecken Kühe auch so gerne die Hände des Menschen ab, deren schweißige Ausscheidungen eine immerhin schon recht konzentrierte, nämlich einprozentige Kochsalzlösung darstellen. Auch die übrigen Salze bzw. salzbildenden Mineralstoffe sind gleich wichtig, wenn sie auch in noch geringeren Mengen dem Körper zugeführt werden. Die wichtigsten von ihnen sind Kali-Kalk- und Eisensalze. Zum Ansatz des an Kalisalzen reichen Fleisches ist Zufuhr von Kali in irgendeiner Form, meist auf dem Wege der Pflanzennahrung, nötig. Zur Bildung des Skelettes (Knochen- und Zahngewebes), das zu zwei Dritteln aus anorganischen, zu einem Drittel aus organischen Stoffen besteht, ist ständige Kalkzufuhr erforderlich. Dieser Mineralkörper, welcher hauptsächlich mit dem Wasser und der Pflanzenkost aufgenommen wird, findet sich im Knochen als phosphor- und kohlensaurer Kalk, als Fluor- und Chlorkalzium wieder. Ebenso unentbehrlich und zwar zur Blutbildung ist das Eisen für unseren Körper. Zwar ist der tägliche Bedarf des Organismus daran minimal, er beträgt etwa ein Tausendstel Gramm, dennoch aber ist die Eisenaufnahme von höchster Bedeutung, da Mangel zu Blutarmut und Bleichsucht führt. Demgemäß ist auch die Menge solcher künstlicher Nährpräparate, deren Wirkung in der Hauptsache auf ihrem Eisengehalt beruht, eine sehr große (Hämatogen, Hämakolade usw.) und wird fast täglich noch vermehrt. Die Tatsache ist jedenfalls, namentlich durch Versuche am Tier, von unseren Physiologen erwiesen, daß bei andauernder Entziehung dieser Salze trotz sonst ausreichender Ernährung durch organische Stoffe nach kurzer Zeit der Tod eintritt.

Unter den organischen Nahrungsstoffen unterscheidet man allgemein Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate. Es unterliegt kaum einem Zweifel, daß von ihnen die Eiweißstoffe die wichtigsten sind. Dies läßt sich damit begründen, daß nur sie imstande sind, die übrigen organischen Nahrungsstoffe, Fette und Kohlehydrate, zu vertreten, während sie selbst durch die letzteren nicht ersetzt werden können. Ein Tier kann wohl mit Eiweißnahrung allein am Leben gehalten werden, geht aber zugrunde, sobald man es nur mit fett- und kohlehydrathaltiger Nahrung füttert. Das Eiweiß, von dem es eine außerordentlich reichliche Menge verschiedener Arten als Blut-, Milch-, Fleischalbumine und -globuline, Nukleoalbumine, Proteide, ferner Albuminoide (eiweißähnliche Stoffe in der Knorpel- und Knochensubstanz, in der Hornsubstanz der Nägel, Federn, Hörner usw.) gibt, ist der Vertreter der lebendigen Substanz par excellence; es dient zum Aufbau der verschiedenen Gewebe namentlich im Tierreich und findet sich im Pflanzenreich reichlich in allen Samenkörnern. Daher der große Eiweißreichtum der Hülsenfrüchte.

Fette und Kohlehydrate hingegen sind das Heizmaterial des tierischen Organismus. Sie beteiligen sich nicht so sehr am Aufbau der Zellen und Gewebe als bleibender Bestandteil als vielmehr an der Erzeugung der Wärme und Muskelenergie des Körpers durch ihre Verbrennung im Blut und in der Lymphe mit Hilfe des durch den Atmungsapparat in diese Säfte gesandten atmosphärischen Sauerstoffes. Also von allergrößter Wichtigkeit ist ihre Zufuhr zum Körper natürlich auch, und eine ausschließliche Eiweißkost unter Verzicht auf die übrigen organischen Nahrungsstoffe würde kaum dienlich sein, wenn sie auch gegebenenfalls ausreichen müßte, wobei der Mangel an anderen Stoffen durch eine entsprechende Vermehrung der Eiweißzufuhr zu ersetzen wäre. Den Verbrauch eines erwachsenen Menschen drückt man aus durch das sogenannte Kostmaß, welches angibt, wieviel innerhalb

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

24 Stunden an Eiweiß, Fett und Kohlehydraten dem Körper zugeführt werden muß, damit sein Stoffbestand erhalten bleibt. Es beträgt für den ruhenden Mann etwa 100 g Eiweiß, 60 g Fett, 400 g Kohlehydrate; für den angestrengt arbeitenden Mann ca. 130 g Eiweiß, 100 g Fett, 500 g Kohlehydrate. Natürlich kann man die 130 g Eiweiß z. B. in sehr verschiedener Form zu sich nehmen. So enthalten 300 g Käse, 600 g Erbsen, 600 g Fleisch, 18 bis 20 Eier etwa dieses erforderliche Quantum. Wollte man nur durch Kartoffelnahrung den Eiweißbedarf decken, so müßte man täglich mehr als 10 Pfund Kartoffeln essen, da diese Knollen sehr eiweißarm, dafür um so reicher an Kohlehydraten, vor allem an Stärke, sind.

Fette und Kohlehydrate sind in chemischer Hinsicht durch die Forscherarbeit der letzten fünfzig Jahre zum großen Teil dem Verständnis erschlossen. Uns über die Natur der Fette als Verbindungen des dreiwertigen Alkohols Glyzerin mit drei Molekülen einer oder verschiedener Fettsäuren (namentlich Palmitin-, Stearin-, Oleinsäure) aufgeklärt zu haben, ist vor allem das Verdienst des vor wenigen Jahren verstorbenen französischen Chemikers Berthelot. Die Erschließung der chemischen Konstitution der Kohlehydrate, wenigstens der zahlreichen verschiedenen Zuckerarten auf synthetischem Wege, ist den genialen Untersuchungen Emil Fischers zu verdanken, der gleichfalls als erster einen glücklichen Versuch gemacht hat, Eiweiß auf künstlichem Wege durch die Synthese zu gewinnen. Freilich ist es erst gelungen, entfernte Vorstufen des Eiweißes herzustellen, die Emil Fischer Polypeptide genannt hat, und die mit den natürlichen Peptonen, Abspaltungsprodukten des ungemein komplizierten Eiweißmoleküls, große Ähnlichkeit haben. Immerhin ist man auch heute noch weit davon entfernt, diese wunderbarsten aller chemischen Verbindungen, an die sich möglichenfalls noch viele andere rätselhafte Erscheinungen des organischen Lebens knüpfen, auf künstlichem Wege herzustellen. Nun darf man nicht glauben, daß diese wichtigsten organischen Nahrungsstoffe, Fette, Kohlehydrate und Eiweißkörper, etwa in derselben Form, in der sie von uns aufgenommen werden, zum Stoffersatz, zur Fettbildung usw. im Körper verwendet werden. Zumal das Eiweiß, das fast nur zum Ersatz und Aufbau anderer Eiweißstoffe zu dienen hat, unterliegt in den zahlreichen Organen, die es nach seiner Aufnahme zu durchlaufen hat, einer außerordentlich komplizierten chemischen Zersetzung, um darauf aus den einzelnen Spaltungsprodukten erst zu den spezifisch menschlichen Eiweißstoffen, wie sie an den verschiedenen Stellen des Organismus, im Blut, im Fleisch, im Knochen, in der Nervensubstanz gebraucht werden, wieder aufgebaut zu werden.

Dieser Zersetzungs- und Aufbauungsprozeß ist wohl eine der wunderbarsten Erscheinungen, die sich im Innern unseres Körpers vollziehen, und ist namentlich durch die klassischen Untersuchungen des russischen Physiologen Pawlow dem Verständnis näher gebracht worden. Die Zersetzung oder Spaltung erfolgt durch die Wirkung sogenannter Verdauungsenzyme, die sich in den die Nahrung bespülenden Sekreten der Verdauungsdrüsen, der drei Mundspeicheldrüsen und der großen Bauchspeicheldrüse, den Drüsen des Magens und Darmkanals befinden. Die Enzyme sind den Eiweißkörpern nahestehende Stoffe, von deren chemischer Zusammensetzung man infolgedessen ebensowenig genauere Kenntnis hat. Für die drei verschiedenen Klassen von Nahrungsstoffen finden sich nun ebensoviele verschieden reagierende Enzyme, so daß man wohl annehmen muß, daß sie mit den Stoffen, auf die sie zu wirken geeignet sind, in einem inneren Zusammenhang stehen. So unterscheidet man diastatische oder stärkespaltende Enzyme, welche Stärke, Dextrin, Glykogen und verwandte Kohlehydrate in Zucker zerlegen. Sie finden sich im Mundspeichel und im Sekret der Bauchspeicheldrüse (des Pankreas) und üben nur auf Kohlehydrate ihre spezifische Wirkung aus. Ferner besitzt der Verdauungsapparat fettspaltende Enzyme, die sich wieder im Pankreassafte, dem Sekret der Bauchspeicheldrüse, finden und Fette in ihre Bestandteile Glyzerin und Fettsäuren zerlegen; und schließlich besitzt der Organismus eiweißspaltende Enzyme, die in dem Saft der Magendrüsen und wieder dem der Bauchspeicheldrüse vorhanden sind, und das komplizierte Eiweißmolekül in einfachere Bestandteile, in Albumosen und Peptone, und weiter in einfachere Abbauprodukte (Leuzin, Tyrosin usw.) spalten.

So wirken auf die aufgenommene Nahrung in den verschiedenen Abteilungen des Verdauungsrohres, im Mund, Magen und Darm, in welch letzteren die Bauchspeicheldrüse ihr enzymreiches Sekret ergießt, jeweils die für die einzelnen Nahrungsstoffe spezifischen Enzyme! Schon im Munde wird Stärke zum größten Teil in Zucker zerlegt, im Magen werden Eiweißstoffe in einfachere Abbauprodukte, Albumosen und Peptone, gespalten, und im Zwölffingerdarm durch die Wirkung des Bauchspeichels Fette in Glyzerin und Fettsäuren geschieden. Außerdem werden durch die anderen Enzyme der Bauchspeicheldrüse die im Magen schon in Peptone zerlegten Eiweißstoffe weiter beeinflußt und in wieder einfachere Produkte zerlegt, in Leuzin, Tyrosin, Glykokoll, Asparaginsäure usw., Produkte, welche Amidosäuren genannt werden und die einfachsten Bausteine des Eiweißmoleküls darstellen. Schließlich unterstützt der Bauchspeichel

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

noch die Wirksamkeit der Mundspeicheldrüsen, indem er Stärke in Traubenzucker zerlegen hilft.

Die also gespaltenen Nahrungsstoffe treten nunmehr aus dem Innern des Darmes in die zahlreichen Blut- und Lymphkapillargefäße ein, die in dichtester Menge die Schleimhaut des Darmes durchziehen; sie werden resorbiert (verdaut) und darauf entweder auf synthetischem Wege zu neuen Körpern aufgebaut und durch das zirkulierende Blut den bedürftigen Geweben zugeführt oder sie werden weiter zersetzt, mit Hilfe des Blutsauerstoffes verbrannt, um dem Organismus die bei diesem Prozeß entstehende Wärme und Energie zugute kommen zu lassen, kraft deren er auf einer beständig gleichen oder doch nur in geringen Grenzen schwankenden Temperatur und einem Mindestmaß von Körperkräften erhalten wird. Fette und Kohlehydrate werden vollständig zu Wasser und Kohlensäure, den Endprodukten jeder vollständigen Verbrennung, oxydiert. Diese Verbrennungsprodukte werden zum großen Teil mit dem venösen, zum Herzen zurückfließenden Blut zur Lunge gebracht und mit den Atmungsgasen aus dem Organismus entfernt. Die Eiweißstoffe verbrennen nicht vollständig im Körper zu Kohlensäure und Wasser, sondern nur bis zum Harnstoff, der mit dem Harn täglich entleert wird. Die Ausscheidung des Harns, der noch zahlreiche andere überflüssige oder gar schädliche Produkte enthält, besorgt das Hauptentgiftungsorgan des Körpers, die Niere. Darum führt eine Schädigung der Nierentätigkeit zu nachhaltigen Störungen, die oft genug einen tödlichen Ausgang zur Folge haben. Während in einem gesunden Körper die aufgenommenen Fette und Kohlehydrate sämtlich verbrannt werden, wird schon normalerweise von den Eiweißstoffen, die wir mit der Nahrung in uns aufnehmen, nur ein Teil verbrannt, der übrige dient dem Wachstum und Ersatz des Körpers. Erstere bilden also das Heizmaterial, Eiweiß hingegen das Baumaterial des lebenden Organismus.

Die Minotaurus-Sage im Lichte zoologischer Forschung

Von Dr. Alexander Sokolowsky

Als Minotaurus stellte man sich im Altertum ein Ungeheuer vor, das eine menschliche Körperform hatte, als Kopf aber den eines Stieres trug. Dem Mythus nach war es aus einer unnatürlichen Liebe der Pasiphae der Gemahlin des Königs Minos von Kreta von Poseidon übersandt worden. Von Minos wurde dieses Scheusal in das von Dädalos erbaute Labyrinth gesperrt, wo ihm Verbrecher, sowie die von Athen als Tribut alle sieben Jahre zugesandten sieben Jünglinge und sieben Jungfrauen vorgeworfen wurden.

Der Minotaurus ist demnach eine naturwissenschaftlich völlig unmögliche Sagengestalt, indem sich bei ihm der Körper eines Menschen mit dem Kopfe eines Tieres verbinden soll. Obwohl nun ohne weiteres zu erkennen ist, daß es sich bei dem Inhalt dieses Mythus um ein Erzeugnis der Volksphantasie handelt, so ist doch nicht zu leugnen, daß dem Kern dieser Sage dennoch Tatsachen zugrunde liegen, die durch poetische Ausschmückung bis zur Unkenntlichkeit verzerrt wurden. Bisher war es aber nicht möglich gewesen, den tatsächlichen Hintergrund der eigenartigen Sage aufzufinden. Dieses blieb dem schweizer Haustierforscher Professor Konrad Keller in Zürich, der sich durch eine größere Anzahl wissenschaftlich wertvoller Arbeiten rühmlichst hervorgetan hat, überlassen. Wenn man die Minotaurus-Sage von allem phantastischen Beiwerk säubert, so ergibt sich in letzter Linie mit großer Wahrscheinlichkeit, daß es sich als Grund für ihre Entstehung um die Existenz von Wildrindern handelt, die in früheren Zeiten Kreta bevölkerten. Bisher hatte man aber für das Vorhandensein von Wildrindern auf dieser Insel keine sicheren Anhaltspunkte. Erst Keller hat den Nachweis von ihrer Existenz in der minosischen Zeit auf Kreta geliefert. Nach seinen Forschungsresultaten steht es nunmehr fest, daß Kreta noch im zweiten vorchristlichen Jahrhundert Wildrinder und zwar den Wisent und den Auerochsen besessen hat. Die Reste des letzteren sind indessen ungleich häufiger als diejenigen des Wisent. Unter dem Minotaurus haben wir uns nach Keller nicht ein Ungeheuer zu denken, das menschliche Merkmale mit denjenigen eines Stieres vereinigte. Dieser Gedanke, eine Verirrung der menschlichen Phantasie, ist von den Kretern mit höchster Wahrscheinlichkeit von Ägypten übernommen worden, mit dem schon sehr früh rege Beziehungen unterhalten wurden. Unter Minotaurus haben wir uns etwas ganz Natürliches vorzustellen. Sprachlich genommen, bedeutet der Name einfach „Stier des Minos". In Knossos konnte Keller nachweisen, daß im Palaste des Minos Stiere gehalten wurden. Er fand dort 16 Hornzapfen, die mindestens acht Stierindividuen angehörten. Noch bedeutungsvoller ist das Auftauchen eines stark angebrannten Stierschädels. Es ist bekannt, daß im Beginn der eigentlichen mykenischen Zeit der Palast zu Knossos auf Kreta durch einen Brand teilweise zerstört, später aber wieder aufgebaut wurde. Der angebrannte Stierschädel steht offenbar im engen Zusammenhang

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit jenem Palastbrand. Nach Keller wäre demnach das berühmte kretische Labyrinth in Knossos zu suchen.

Nach Artur Evans, der sich speziell mit dieser Frage beschäftigte, ist das Labyrinth nichts anderes, als der Minospalast in Knossos. Keller überzeugte sich schon beim ersten Gang durch die nunmehr freigelegten Palasträume von der Richtigkeit der Evansschen Ansicht, denn ohne Führer findet man sich in dem Gewirr von Gemächern schwer zurecht. Der Nachweis eines Stierschädels und zahlreicher Hörner dürfte uns nur darin bestärken, daß hier Minotauren, d. h. Stiere des Minos untergebracht waren. Es entsteht nun die Frage, zu welchem Zwecke in Kreta wilde Stiere eingefangen und im Palast eingesperrt wurden. Die Antwort darauf gibt ein merkwürdiges Wandgemälde, das einst die Wände des Minospalastes zierte und heute, stark restauriert, im Museum in Candia aufbewahrt wird. Man erkennt auf demselben einen naturwahr gezeichneten Stier in vollem Lauf, auf dessen Rücken ein Gaukler einen Salto mortale ausübt, während hinten eine hochgewachsene, schlanke Jungfrau die beiden Arme ausbreitet, um ihn aufzufangen, vorn schwebt eine ähnlich gestaltete Jungfrau in der Luft und hält sich an dem gewaltigen Gehörn des Stieres fest: Es wurden offenbar in Knossos Tierspiele oder Stierkämpfe abgehalten, bei denen Jünglinge und Jungfrauen auftraten. Die im Minospalast gehaltenen Stiere dürften vorher im Freien eingefangen und dann gezähmt worden sein, wobei man jüngeren Tieren den Vorzug gab. Dieses letztere geht aus den Hörnerfunden hervor. Bisher nahm man an, daß die Jünglinge und Jungfrauen, die Athen als Tribut zu liefern verpflichtet war, an die besten Stierfechter als Sklaven verschenkt wurden. Keller ist dagegen der Meinung, daß bei den Stiergefechten, wie beim Einfangen der wilden Stiere nicht selten Unglücksfälle mit tödlichem Ausgang eintraten. Die dadurch entstandenen Lücken wurden durch die athenischen Jünglinge und Jungfrauen ersetzt. Das Schicksal derselben war unvermeidlich, früher oder später fielen sie dem Minotaurus zum Opfer.

Der Sage nach zieht Theseus nach Kreta und gelangt mit Hilfe der Ariadne in das Labyrinth, um den Minotaurus zu töten. Dieses muß nach Keller als eine poetische Zutat der Sage aufgefaßt werden. Dem Herkules schreibt man als eine seiner Großtaten die Einfangung des kretischen Stieres zu, den man in Griechenland laufen ließ, bis ihn Theseus erlegte. Dieses ist wohl nur eine Umschreibung der Tatsache, daß Urochsen nicht allein in Kreta, sondern auch auf dem Festlande von Griechenland vorkamen. Durch den Kellerschen Nachweis von Stierhörnern im Palaste des Minos hat eine der interessantesten Sagen des klassischen Altertums ihre Zurückführung auf eine naturwissenschaftliche Basis gefunden. Der Archäolog, Historiker und Zoolog reichen sich hier in der Erforschung dieser Sage die Hand. Es wäre sehr erwünscht, wenn eine solche fruchtbringende Tätigkeit von verschiedener wissenschaftlicher Richtung aus auch zur Erforschung anderer mythologischen Überlieferungen ausgeübt würde.

Das Verhalten der Pflanzen gegen Röntgen- und Radium-Strahlen / Von E. Kratzmann (Schluß)

Die Versuche mit bereits grünenden Bohnenpflänzchen aber führten zu einem hochinteressanten Ergebnis.

Man machte nämlich die Wahrnehmung, daß die Wurzeln von bestrahlten Pflanzen viel früher dem verderblichen Einfluß des Radiums erlagen als die grünen Stengel. Offenbar übte das Chlorophyll, das Blattgrün, eine paralysierende Wirkung aus. Aber erst der Vergleich mit den Resultaten anderer Versuche schuf hier Klarheit.

In Süßwasserlachen und Sümpfen leben die reizenden Euglenen, mikroskopisch kleine Pflänzchen mit Eigenbewegung begabt und verhältnismäßig sehr hoch organisiert. Sie sind reich an Blattgrün, so daß sie als grünschimmernde Pünktchen durch den Wassertropfen dahingleiten, der ihre Welt bildet. Natürlich sind sie wie alle chlorophyllhaltigen Organismen imstande, im Sonnenlichte zu assimilieren, d. h. Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff zu zerlegen, welch letzteren sie in freier Form ausatmen.

Diese zierlichen Euglenen zeigten sich gegenüber den Radiumstrahlen auffallend widerstandskräftig. Ganz dasselbe war bei den Süßwasserpolypen (Hydra) der Fall, die das einzige mit den Euglenen gemein haben, daß auch sie im Leibesinnern Chlorophyll — allerdings erborgtes — bergen.

Und noch eines Versuches müssen wir zur Aufhellung der fraglichen Erscheinung gedenken. Die Kernteilung bei Urtieren (Protozoen) unterblieb, wenn man die betreffenden Organismen mit Radium-Strahlen behandelte. Ausgenommen war nur Paramaecium bursaria, das Chlorophyll führt! Und um endlich den Reigen zu schließen, wurde festgestellt, daß sich auch dem ultravioletten Licht gegenüber Organismen mit Blattgrün viel widerstandskräftiger zeigten als die chlorophyllfreien.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das ist eine gewichtige Tatsachenreihe, die es zur vollendeten Gewißheit werden läßt, daß das Blattgrün dem schädlichen Einfluß der Radiumstrahlen die Wage hält. Diese Strahlen haben nämlich wahrscheinlich die unheilvolle Fähigkeit, den Pflanzen Sauerstoff zu entziehen, was naturgemäß zum Stillstand der Lebensfunktionen führen muß. Wo aber Chlorophyll vorhanden ist, wird der entfernte Sauerstoff solange durch neuen ersetzt, Schaden also hintangehalten, bis im übrigen Stoffwechsel so schwere Störungen eingetreten sind, daß auch dieses letzte Hilfsmittel versagt.

Da haben wir nun den Schlüssel dafür in der Hand, warum die Stengel von radiumbestrahlten Pflanzen sich länger hielten als die Wurzeln. Das Chlorophyll ersetzte den Sauerstoff solange, bis die mittlererweile arg geschädigten Wurzeln, die eines solchen Schutzmittels ermangeln, ihre Tätigkeit einstellten, den grünen Pflanzenteilen keine Nährsäfte mehr zuführten, die Vorratsstoffe aufgezehrt waren, so daß auch der Chlorophyllapparat lahmgelegt war.

Radium hat bekanntlich, wenn es sich um stärkere Präparate handelt, die Eigenschaft, in matt grünlichem Schimmer zu leuchten, ähnlich einer Kultur von Leuchtbakterien. Vielleicht könnte dieses, allerdings sehr schwache Licht genügen, um heliotropische Krümmungen der bestrahlten Pflanzen zu veranlassen. Tatsächlich gelang dies in einigen Fällen.

Ein Pilz, Phycomyces nitens mit Namen, erwies sich als ausgesprochen „positiv heliotropisch:" d. h. seine Sporangienträger wuchsen geradewegs auf das leuchtende Präparat los. Daß es sich hierbei nicht etwa um eine besondere Wirkung der Strahlen handelte, sondern nur um Heliotropismus, geht schon daraus hervor, daß die Sporangienträger nur dann auf das Präparat hinwuchsen, wenn es nicht durch schwarzes Papier verhüllt war. Wie dies aber geschah, blieb sofort die Wirkung aus.

Daß Pflanzen auf so schwache Lichtreize noch reagieren, darf uns nicht wundernehmen. Ist doch auch das Bakterienlicht, das von entsprechend angelegten Kulturen ausstrahlt, kräftig genug, um Keimlinge zu deutlicher heliotropischer Krümmung zu veranlassen.

Gewiß werden weitere derartige Versuche immer mehr dazu beitragen, das bisher noch völlig unlösbare Rätsel der Radium-Strahlen aufzuhellen. Denn aus den Wirkungen eines unbekannten Gegenstandes auf ein bekanntes Medium läßt sich gar oft ein Rückschluß auf die Natur des fraglichen Gegenstandes tun. So werden sich auch im vorliegenden Fall die Bestrebungen der Physiker mit denen der Physiologen zu einem schönen, gemeinsamen Ziele verbinden, denn nur durch ihr Zusammenwirken können sie hier tiefer eindringen in die Geheimnisse des belebten und des unbelebten Stoffes.*)

*) Wer sich eingehender mit der Sache beschäftigen möchte, als dies hier geschehen konnte, sei auf die grundlegenden Arbeiten von Koernicke und Seckt (in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bde. 20, 22, 23) bezw. auf die von Hertel (Zeitschrift für allg. Phys. Bd. LV, Heft 2), Zuelzer (Archiv für Protistenkunde Bd. V) hingewiesen, denen das Tatsachenmaterial zu vorliegendem Aufsatz entnommen wurde.

Island und seine Bewohner / Von Dr. Heinrich Pudor

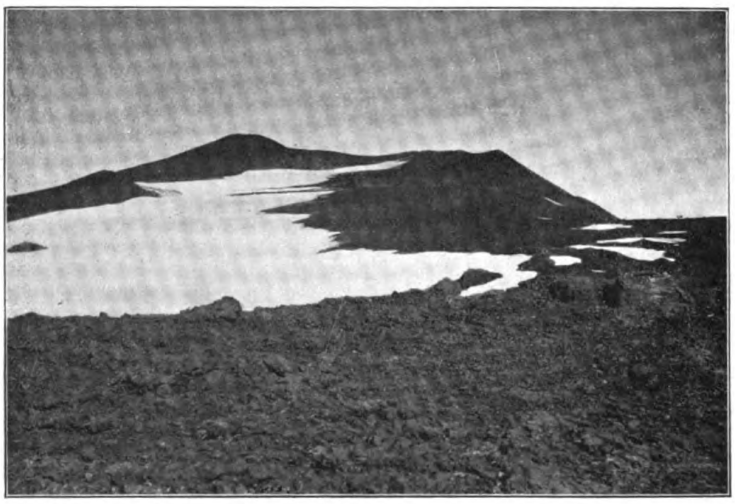
Mit 4 Abbildungen

Island gehört in mehr als einer Hinsicht zu den merkwürdigsten Ländern der Erde. Nicht nur, daß es in seinem Vatnajökull, der eine Fläche von 150 Quadratmeilen bedeckt, den größten Gletscher Europas und in seiner Hekla einen der größten Vulkane unseres Erdteils besitzt, sondern eben die enge Verbindung von Gletscher und Vulkan, von Feuer und Eis ist es, die nirgends sonst auf der Erde getroffen wird. Nur in Island kann man mehr als hundert Meilen über Eisfelder und daneben über mehr als hundert Meilen Lavafelder wandern. Nur scheinbar erkaltet ist das Gebirge, aus dem der Vatnajökull besteht, unter der Eisdecke aber schlummern die Vulkane, um dann und wann, wie zuletzt im Jahre 1860, die Eisdecke zu schmelzen, so daß die Eisberge ins Tal stürzen und statt dessen Feuerströme in den Himmel steigen.

Die Geschichte Islands weist eine fast ununterbrochene Kette derartiger vulkanischer Ausbrüche auf, die das umliegende Land verwüsteten und die Bewohner dem Hungertode überlieferten. Die Täler wurden der Wiesen und Weiden beraubt, und statt deren wälzten sich Lavaströme ins Tal und füllten die Niederungen. Fast in allen Tälern Islands findet man heute mit diesen erstarrten Lavaflüssen die Täler und Hochebenen angefüllt, und man kann stundenlang reiten, ehe man aus diesen Lavafeldern herauskommt und wieder etwas Gras findet. Ich werde niemals jenen Tag vergessen, als ich von Haukagil nach Kalmanstunga ritt, 70 Meilen über ein Hochplateau, das Basalt und Lava, Lava und Basalt, und nichts, nichts weiter sehen ließ. Der letztgenannte Ort besteht aus einem Farmhause, dem letzten im Norden Islands, bevor man den Hochpaß, der in den Süden führt, überschreitet. Wenn man nun wenigstens ein ordentliches Unterkunftshaus oder ein reinliches Bauernhaus vorfände, in dem man sich behaglich ausstrecken und ausruhen könnte, aber die genannte Farm, obwohl sie einen ziemlichen Reichtum an Vieh und Wiesen hat, ist nicht anders als ein schmutziges Loch zu bezeichnen. Um 1/2 11 Uhr abends kamen wir an. Mein Begleiter war eine Stunde vorher von dem ermüdeten und strauchelnden Pferde abgestürzt und hatte das letzte Stück zu Fuß zurückgelegt — es war ein Tappen im Dunkeln gewesen. Wir waren abgespannt und zugleich überreizt. Das Bauernhaus lag in Finsternis, als wir es endlich erreichten. Es dauerte geraume Zeit, ehe wir die Bewohner geweckt hatten. Das Gastzimmer war total verschmutzt, eine fürchterliche Luft herrschte, obwohl in der Türe das Schloß und im Fenster zwei Scheiben fehlten. Natürlich war dieses

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zimmer nicht so hoch, daß man aufrecht darin stehen konnte. Da nur eine Bettstelle vorhanden war, wurde das zweite Bett auf zwei aneinandergestellten Truhen aufgeschlagen. Zu essen hatte man nur Milch und Kaffee. Kein Wunder, daß man unter solchen Verhältnissen krank wird. Der nächste Tag war Rasttag. Aber unter solchem Dache war das Rasten von zweifelhaftem Wert. Man setzte uns Hammelfleisch vor, aber ich darf nicht mehr daran denken. In dem vorhergehenden Bauernhause hatten wir uns Brot backen lassen aus Sandhafer. Es war so schwammig wie eine aufgeweichte Pflaume. Mein Freund zog es vor, die Nacht im Heustalle zu schlafen. Nun lag ich allein da oben in der Erdhöhle — denn nichts anderes sind die isländischen Bauernhäuser — nahe an 3000 Fuß über dem Meere. Ich konnte nicht schlafen, denn die Farm ist berüchtigt durch die Bergkrankheit und auch die Frau des Farmers lag krank danieder. Es dauerte nicht lange, daß auch ich krank wurde. Ich zog mich an und



Isländische Landschaft

brachte den größten Teil der Nacht im Freien zu. Am nächsten Tage, bei schlechtem, kalten Wetter, mußten wir den Hochpaß überschreiten. Um 8 Uhr brach unsere Kavalkade von 12 Pferden und zwei Führern auf, zunächst in das Tal, das mit Lavaschlacken angefüllt war. Die Pferde kamen nur langsam vorwärts. Um das Tal lagen im Kranze die Gletscher des Langjökull, zum Teil von Wolken umhüllt. Dann kam ein Sandfeld, eine Flußüberschreitung, und nun hieß es, stundenlang bergan zu reiten über kahle vegetationslose, mit Steingeröll bedeckte Höhen. Nach fünf Stunden erreichten wir den Hochpaß. Es fing an zu schneien. Der Wind drehte sich von Nordwest auf Nordost, aus dem Wind wurde Sturm, und der Sturm wurde zum Schneesturm. Etwa hundert Fuß unter uns lagen die sogenannten Kaldidalur mit gefrorenem Schnee angefüllt. Grausige Spuren lebender Wesen sahen wir: Knochen und Kinnbacken von Pferden, die im Sturme umgekommen waren. Denn dieser Paß ist berüchtigt, und wir selbst, wenn wir diesen Schneesturm im Gesicht, nicht im Rücken gehabt hätten, würden nicht hindurchgekommen sein. Auch der zweite Führer wurde krank und konnte vor Erschöpfung nicht weiter. Was mich selbst betrifft, so schien die Bergkrankheit, sobald wir die Höhen des Passes überschritten hatten, und die Täler des südlichen Islands vor uns sahen, wie durch einen Zauber von mir genommen, und als wir am See Halt machten, konnte ich essen, als ob ich nie krank gewesen wäre. Der Himmel hatte sich aufgeklärt, nur da, woher wir gekommen waren, lagen Schneewolken und Nebel zusammengeballt zu einem gewaltigen Gebirge — welcher Schneesturm mochte jetzt da oben rasen!

Alle bösen Erfahrungen hatte man in Island Gelegenheit zu machen. Am Nachmittag desselben Tages mußten wir durch einen Sandsturm hindurch. Wir ritten im scharfen Trab, so schnell als möglich, aber es mögen wohl viele Meilen gewesen sein, ehe wir die Sandwüste hinter uns hatten.

Man kommt den Elementen nahe auf Island. Als wir am folgenden Tage von Thingvellir aufgebrochen waren, um den Geysir zu besuchen, bildete sich am Nachmittag über der Sonne eine Korona,*) die Wolken zogen sich oben zu einzelnen Streifen zusammen, die von der Sonne als dem Zentrum strahlenförmig ausliefen. Das bedeutete Regen. Und als ich am Abend desselben Tages aus der kleinen Unterkunftshalle am Geysir hinaustrat, und zum Himmel blickte, zeigte auch der Mond eine Korona. Der ganze Südhorizont war von dem gewaltigen, breiten ringförmigen Hof eingenommen, während der Mond selbst blutrot leuchtete, wie ich es noch nie gesehen hatte. Die Isländer nennen diese Erscheinung rosabaugur, d. h. Sturmring, denn die Erfahrung lehrt, daß auf den Mondring Sturm folgt. Regen und Sturm — sie ließen auch nicht lange auf sich warten. Der nächste Tag brachte den Sturm und die dann folgenden Regen in Strömen.

Auch andere atmosphärische Erscheinungen kann man auf Island beobachten. Die Zeit des Nordlichtes, das man auf Island besonders schön sieht, ist der Winter, besonders der Februar: dann sieht man weiße Lichtgestalten über den Himmel zucken, als ob ein Gott in weißem Mantel über den Himmel schreite

*) Isländisch „Solhringur".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder als ob Sonnen aus anderen Welten ihr Licht herübersenden. Ich beobachtete in Kalmanstunga einen wandernden Nebelbogen. Der Nebel wurde vom Sturm hin und her getrieben und im Nebel bildete sich ein Regenbogen, der mit dem Nebel wanderte, dann und wann ein Gletscherfeld erhellend. Ganz ähnlich hatte ich die Nebelbogen auf dem Schiff beobachtet, als wir um die Südspitze Islands herumfuhren. Kurz vorher hatte man am Fuße der Gletscher eine zarte milchige Nebelmasse gesehen, die da ruhig lagerte und gleichsam zu brüten schien. Allmählich wuchs sie und wurde größer, bis sie den Himmel berührte, als Nebel niederfiel und das Schiff umhüllte. Im Zenith stand die Sonne. Und nun bildete sich im Nebel ein Regenbogen, der dem Schiff folgte; manchmal lag er als ein farbiger Streifen in der Form eines Kreises über den Wassern, dann richtete er sich auf und umgab das Schiff mit einem Ring.

Kein Wunder, daß die Bewohner eines solchen Landes an Gespenster glauben. Denn der Himmel läßt Gespenster sehen als Irrlichter, Feuerkugeln, fliegende Drachen und Schneelichter.

Auch Fatamorgana sah ich. Es war am Abend des Tages, an dem wir die Faröer besucht hatten. Der Himmel war klar und wir hatten einen prachtvollen Sonnenuntergang. Und als die Sonne ins Meer gesunken war, stiegen plötzlich Länder und Berge aus dem Meere auf, die, von dem Widerschein der Sonnenstrahlen beleuchtet, bald in goldigem, bald im blutroten Lichte erglühten. Da glaubte man eine Goldküste zu sehen und dahinter ragten Gebirge auf. Das Schiff fuhr auf sie zu. Aber es waren nur Luftspiegelungen, und den ganzen folgenden Tag sahen wir nichts anderes als die Meeresoberfläche des Atlantischen Ozeans.

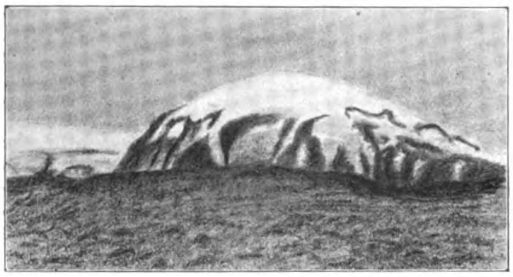
Nicht am wenigsten Reiz hat der Eindruck, den man in Island in das Herdfeuer des Inneren der Erde gewinnt. Zu Stein erstarrt liegen die Lavaströme in den Tälern — als ob das Meer unter den Zuckungen eines großen Schmerzes plötzlich erstarrt wäre. Aber hier und da führen Gänge und Öffnungen in das kochende und glühende Erdinnere, heiße Quellen brechen aus dem Boden, schwefelige Dämpfe steigen hervor, und an einigen Stellen gibt es heiße Springquellen, die intermittierend fontänenartige Wassersäulen bis 100 Fuß hoch in die Luft schleudern. Die berühmteste dieser intermittierenden Springquellen ist der Geysir, zwei Tagereisen von Reykjavik entfernt. In den letzten Jahren sind indessen die Ausbrüche des großen Geysir unregelmäßig geworden, und man versucht jetzt, dem etwas träge gewordenen Burschen durch Seife Lust zum Spucken zu machen. Ich verzichtete darauf, und diejenigen meiner Schiffsgefährten, welche die Seife probierten, hatten ihn doch nicht spritzen sehen. Dagegen sah ich einen guten Ausbruch eines kleinen Geysir. Ich hatte mich an dem Abhang, nördlich des Geysirplateaus gelagert, als ich plötzlich eine Wassersäule aus einem der aus natürlichem Kieselsinter kunstvoll aufgebauten Becken steigen sah. In Pausen von 10 Sekunden folgte Stoß auf Stoß, etwa 20 Fuß hoch. In dem Innern des Beckens kochte es und brodelte es und versuchte, sich Luft zu schaffen. Allerorten in dieser Gegend kocht es so und arbeitet unter der Erde. Hier steigen heiße Schwefeldämpfe aus dem Boden, das Gras versengend, dort haben sich heiße Schlamm- oder Lehmquellen, hier wieder Becken kochenden Wassers gebildet; letzteres führt Mineralbestandteile mit sich, die in grellen Farben schlammartig sich absetzen, um allmählich zu Stein zu erstarren.

Typus des Isländers in Reykjavik

Die Hauptstadt Reykjavik selbst soll nach der einen Auslegung ihren Namen von heißen Quellen erhalten haben. Wörtlich übersetzt, heißt die Stadt „Rauchbucht". Nicht weit von der Stadt nämlich befinden sich heiße Schwefelquellen, die für die Bewohner der Stadt das Angenehme haben, daß sie dort waschen können und dabei die Seife sparen. Das Wasser ist so heiß, daß die Frauen nicht mit den Händen, sondern mit Hilfe von Holzstäben die Wäsche ins Wasser tauchen müssen.

Daß auf einem solchen aus Feuer und Eis zusammengebrannten und gebauten Eiland die Flora sowohl wie die Fauna nicht sonderlich reich sein kann, liegt auf der Hand. Haustiere gibt es in Island reichlich, vor allem Schafe, Pferde, Rindvieh, dann Hunde und Katzen, eine mäßige Anzahl Hühner und Ziegen. Im übrigen kann in Island von einem Tier-

Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Ein isländischer Gletscher. Original von Dr. H. Pudor

leben nur in beschränktem Maße die Rede sein. Einzelne Gruppen, wie Schlangen, Schnecken, Eidechsen, Ratten, Mäuse fehlen vollständig. Renntiere gibt es nur sehr wenig, ich habe keine zu Gesicht bekommen. Ebensowenig Füchse. Dagegen sah ich wilde Schwäne, Schneeammern, Falken, Wiesenpieper, große Scharen wilder Enten und Raben. Auffällig arm ist Island an niederen Tieren, wie Käfer, Ameisen und dergleichen. Ich habe keinen Schmetterling gesehen; wohl aber wurden wir zu verschiedenen Malen von den Moskitos geplagt, die überall da, wo Seen in der Nähe sind, zu Hunderttausenden anzutreffen sind.

Auch die Flora Islands ist verhältnismäßig arm. Nicht nur, daß die meilenweiten Strecken der Gletscher und Eisfelder und Schreitgletscher naturgemäß keinen Raum für Pflanzenwuchs lassen, es sind auch die Täler und Hochebenen derart mit Lavaschlacken und Basalt angefüllt, daß im günstigen Falle Flechten und Moose, hier und da wohl auch etwas Gras, Kräuter und niedriges Weidengebüsch fortkommen. Denn die Lava hat die Eigenschaft, daß sie nur sehr langsam verwittert und Jahrhunderte fast ohne Spur an ihr vorübergehen. Infolgedessen kann sich der Humus nur in sehr beschränktem Maße entwickeln. Auf der anderen Seite erfreut das Grün des Grases den Wanderer auf Island um so mehr, je mehr sich das Auge an den bleigrauen Steinhalden ermüdet hat, und an wenigen Plätzen zeigen in der Tat die Wiesen eine Farbenbuntheit, wie man sie kaum anderswo findet.

Die für Island am meisten charakteristischen Pflanzen sind das Sumpfwollgras (Eriophorum) und das Honigkraut (Silene acaulis). Ersteres findet sich allerorten in den Niederungen und Sümpfen, und wenn man nach stundenlanger Wanderung auf den einförmig grauen Steinhalden in ein solches Tal kommt und die schneeigen Büschel dieser Pflanzen im grünen Gras sieht, ist es, als ob in dunkler Nacht plötzlich der Himmel sich klärt und Tausende von Sternen der Milchstraße sichtbar werden. Das Honigkraut ist allerorten in Island, besonders in den höher gelegenen Gegenden, anzutreffen und erfüllt oft weithin die Luft mit seinem süßen und doch kräftigen Dufte. Wie einen Trost empfand ich es immer, wenn ich in den einsamen, unfruchtbaren Basaltfeldern plötzlich hier und da die violetten Blütenbüsche dieser reizenden Zwergpflanze sah. Sie ist für Island das, was das Veilchen für Deutschland, nur daß sie weit häufiger anzutreffen ist. Im übrigen sind besonders im Süden Islands die Halden meilenweit mit silbergrauem Moos überzogen, das die Erde wie mit einem Leichentuche deckt und die Schmerzen und die Verzweiflung, die die öde Stein- und Lavawüste dieses Landes ausspricht, der Hoffnung beraubt, gleich als wollte sie sagen: eure Schmerzen werden ewig jung bleiben und eure Wunden werden nie heilen . . .

Wenn man Island betritt und die ersten Wanderungen durch Reykjavik unternimmt, wird man sich über die besonderen Rasseneigentümlichkeiten der Isländer nicht sobald klar. Man sieht untersetzte neben schlanken Gestalten, blaue neben dunklen Augen, feine zierliche Menschen neben muskulösen, ovale neben runden Gesichtern usw. Erst wenn man durch die Insel gewandert ist und das Innere, nicht bloß die Küstenstädte kennen gelernt hat, kommt man in Klarheit und erkennt, daß sich die norwegischen, also die germanischen und urskandinavischen Volksbestandteile auf dem Lande erhalten haben, während die keltischen also irischen und schottischen Volkselemente sich nach den Küstenplätzen zogen. Und die letzteren sind vorzugsweise in der Hauptstadt Reykjavik anzutreffen, während in den kleineren Küstenplätzen das germanische Element schon eher hervortritt.

Die erste Besiedelung der Insel fand bekanntlich in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts statt, und war etwa gegen das Jahr 920 abgeschlossen. Die Ansiedler waren Norweger, und zwar der Mehrzahl nach norwegische Häuptlinge, die der Durst nach Freiheit aus dem Lande trieb, als in Norwegen Zustände eingetreten waren, die ihnen ihre Freiheit zu verkürzen drohten.

Als die Norweger nach Island kamen, fanden sie schon Reste früherer keltischer Ansiedlung vor. Zugleich aber brachten sie, da die meisten von Schottland, Irland, den Hebriden und anderen westländischen Inseln aus nach Island auswanderten, von dort ihr Gesinde mit, welches keltischer Abstammung, teils irisch, teils schottisch war. Später scheinen sich nun die Kelten, denen das Handeltreiben näher lag als der Ackerbau, nach den Handelsplätzen der Küste gezogen zu haben, während sich die germanische Bevölkerung im Innern des Landes erhielt.

Auf der anderen Seite ist es natürlich, daß sich mit der Zeit, einesteils durch hin und wieder stattfindende Vermischung, andererseits aber durch den jahrhundertelangen Aufenthalt auf der Insel die besonderen Eigentümlichkeiten der beiden Volkselemente etwas abschliffen und sich für Island charakteristische gemeinsame Volkseigentümlichkeiten herausbildeten, weniger allerdings physischer Art — dazu bedarf es noch einer längeren Zeit — als psychischer Natur. Beispielsweise rechne ich dahin das etwas phlegmatisch, fast fatalistisch anmutende „laissez aller" des Isländers und den mangelnden Unternehmungsgeist, verursacht offenbar durch die fortwährenden Verheerungen seiner Ländereien durch die Elemente, im besonderen durch vulkanische Ausbrüche, denen gegenüber er sich ohnmächtig sah. Ein anderes Beispiel ist die Neigung zum Aberglauben, die Furcht vor Gespenstern, die in Island so verbreitet ist. Eine treffende Schilderung dessen findet man in Gestur Palßons „Sigurdur formadur" (eine Weihnachtsnacht in der Schutzhütte) . . . Die Kindlichkeit und Herzlichkeit dagegen, die der Isländer zur Schau trägt, kommt wohl mehr auf Rechnung seiner weltabgeschiedenen, von der Kultur im herkömmlichen Sinne wenig berührten Lage; denn man findet diesen Zug beispielsweise bei dem, einen ganz anderen Volksstamm angehörenden Grönländer in noch höherem Maße, desgleichen bei den Russen.

Aus den angegebenen Gründen begegnet der Versuch einer Charakteristik des isländischen Volkes großen Schwierigkeiten. Sein bester Kenner, Poestion, ist selbst niemals in Island gewesen, er war daher bei der Charakteristik, die er gab, auf fremde Quellen angewiesen. Ich selbst habe mich bei weitem nicht lange genug in Island aufgehalten, als daß ich den Versuch einer allgemeinen Charakteristik wagen dürfte. Dagegen ist kürzlich ein Buch „Islands

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kultur", aus der Feder des isländischen Sprach- und Rechtsgelehrten Dr. Waltyr Gudmundsson erschienen, das zu dem allerbesten gehört, was über Island geschrieben ist. Gudmundsson, der an der Universität in Kopenhagen isländische Sprache lehrt, ist selbst geborener Isländer, steht also zwar dem isländischen Volke zu nahe, um es unbefangen zu beurteilen, aber er kennt es jedenfalls auf das gründlichste aus eigener Anschauung. Er entwirft nun eine Schilderung des isländischen Volkscharakters, der ich folgenden Passus entnehmen will: „Als ein gemeinsamer Charakterzug aller Isländer darf eine durchgehende stark entwickelte Intelligenz und ein lebhaftes Selbstbewußtsein hervorgehoben werden. Der Isländer hat keinen Respekt vor Autoritäten, sondern will stets sein eigener Herr und Meister sein, im Denken wie im Handeln. Er ist von Natur oppositionell und in der Politik ein Vollblutdemokrat, der das Recht der Individualität bis zum äußersten verteidigt. In gleicher Weise ist sein Unabhängigkeitssinn und seine Freiheitsliebe ohne Grenzen. Er ist gegen Zentralisation gesinnt und empfindet jede Führung von oben als einen Druck. In der Religion ist er Rationalist. Er fordert vollständige Freiheit für jede Persönlichkeit. Dem Durchschnitt nach sind die Isländer recht lebhaft, und mit nicht geringem Humor und Spottlust begabt."

Diese Charakterzüge habe ich bei meinem Aufenthalt in Island bestätigt gefunden. Weniger vermag ich Gudmundsson zu folgen, wenn er die Isländer als Verstandesmenschen hinstellt. Dagegen zeigte sich auch mir die Feinfühligkeit dieses Volkes, die ebenso von Gudmundsson wie von anderen hervorgehoben wird.

Standesunterschiede existieren für den Isländer kaum. Auch der Dienstbote verlangt, daß man ihn als Mensch würdige. Zur Ausbildung dieses letztgenannten Charakterzuges mag die Art des täglichen Lebens in der „Badstofa" sehr beitragen. Das Wort „Badstofa" — Badestube" — stammt aus sehr alter Zeit, als eben diesem Zwecke ein besonderer Raum diente, in welchem man Dampfbäder nahm, indem man Steine erhitzte und Wasser darauf goß. Diese Badstofa ist nun heute die Schlaf-, Wohn- und Eßstube des Bauern, seiner Familie und seiner Dienstboten. Die Längswände werden von großen, breiten Betten eingenommen, in denen je zwei zusammenschlafen — an der einen Seite die männlichen, an der anderen die weiblichen Glieder. Die Mahlzeiten werden eingenommen, indem man sich auf den Rand des Bettes setzt. An den langen Winterabenden sitzen die Frauen noch immer an den Spinnrädern, während die Männer zimmern, schnitzen oder flechten. Dabei liest einer gewöhnlich eine Sage*) vor, denn in jedem isländischen Bauernhause ist eine kleine Bibliothek zu finden, jeder Isländer kennt den Sagenschatz des Volkes genau, wenigstens soweit der Sagenkreis der bestimmten Gegend, in der seine Farm steht, in Betracht kommt, und jeder Isländer kann lesen und schreiben. Dazu kommt die große Musikliebe dieses Volkes. Fast in jedem Bauernhaus fand ich ein Harmonium. Sehr häufig auch eine Ziehharmonika, manchmal auch eine Gitarre. Die Lieder, die gesungen werden, sind zum geringsten Teile isländisch (nämlich den Melodien nach), zum größten Teil vielmehr dänisch, auch schwedisch und deutsch. Zu den alten „Rimur" macht jeder seine Melodie für eine sich wiederholende Strophe von drei bis vier Zeilen. Die Rimur, die zum größten Teil ziemlich wertlose Rittergeschichten umfassen, wirken recht monoton. Die Melodie ist eine Art gesungenes Rezitativ von wesentlich rhythmischem Gepräge. Ich hörte sie auch auf den Faröer. Eine solche Melodie ist zuerst individuell. Wird sie von anderen nachgesungen, wird sie eine „Stimme". Und endlich kann sie zu einem „Volksgesang" werden. Einen Anklang und Nachklang davon findet man ja noch in Richard Wagners Meistersingern.

In der letzten Zeit ist nun der Ackerbau sehr im Rückgange begriffen, zugunsten der Fischerei. Das Meer von Island ist nämlich außerordentlich reich an Fischen, sowohl an verschiedenen Arten von Walfischen, wie an Heringen, Kabljaus, Schellfischen, Heilbutten, Sprotten usw. Aber dieser Fischreichtum kommt zu geringerem Teile den Isländern selbst zugute, er wird vielmehr von Engländern, Franzosen und Amerikanern, welche mit ihren Dampf-Trawlers die isländischen Gewässer besuchen, ausgebeutet. Im Jahre 1890 lebten 18% der isländischen Bevölkerung vom Fischfang, während um die Mitte des Jahrhunderts nur 7% dafür in Betracht kamen. In der Tat wird die ganze Energie dieses Volkes immer mehr für die Fischerei ausgegeben. Hierin liegt eine große Gefahr. Dazu kommt die Auswanderung, die allerdings in den letzten Jahren nachgelassen hat, während noch im Jahre 1896 allein nach Amerika 900 Isländer auswanderten.*) So kommt es, daß in einzelnen Teilen des Landes, in denen die besten Bedingungen für Landwirtschaft gegeben sind, die Ansiedler fehlen. Und auch da, wo die Bauern leben und arbeiten, geschieht eigentlich nichts für die Kultur des Landes. Man bemüht sich, das Gras zu mähen und ein paar Kartoffeln und Kohlrüben anzupflanzen. Gedüngt wird im günstigsten Falle nur das das Farmhaus zunächst umgebende Stück Land.

Und doch liegt Islands Zukunft in der Landwirtschaft und nicht in der Fischerei. Dieser Ansicht ist auch der oben erwähnte Dr. Gudmundsson, und der Staat scheint die Ansicht zu teilen, da er in der Tat viel tut, um die Landwirtschaft zu heben. Immer-

*) Das Leben und Treiben in einer Badstofa schildert anziehend John Thorroddsen in seiner Novelle „Madur og Kona", Kopenhagen 1876.

*) Eine isländische Kolonie gibt es in Manitoba, wo gegen 20000 Isländer leben, also der vierte Teil der in Island selbst ansässigen Bevölkerung.

Typus und Tracht der Isländerinnen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hin ist denn auch nach einer gewissen Richtung hin ein Fortschritt zu verzeichnen, insofern nämlich eine Meiereischule errichtet ist (in Hvanneyri) Separatoren fast überall anzutreffen sind, Meiereigenossenschaften gegründet sind (gegenwärtig zwölf) und ein verhältnismäßig nicht unbedeutender Export von Butter nach England stattfindet. In dieser Richtung heißt es weiter zu arbeiten. Die Schafzucht bringt weit weniger ein, solange wenigstens die Herstellung erstklassiger Butter aus Schafmilch nicht geglückt ist.*)

Der Handel Islands ist bedeutend im Aufschwung begriffen, die Industrie dagegen im Rückgang, während bei dem kolossalen Wasserreichtum des Landes — ein französischer Ingenieur veranschlagte kürzlich in der Zeitschrift „La Lumière electrique" die Wasserkraft Islands auf 1000 Millionen Wasserkraft — eine fabrikmäßig betriebene Großindustrie sich sehr wohl entwickeln könnte.

In mancherlei Reformfragen steht das kleine Island hinter großen Ländern des Kontinents nicht zurück. Im Sommer 1902 wurde im isländischen Althing ein Gesetzesvorschlag angenommen, der nunmehr nur noch der Sanktionierung des Königs bedarf, nach welchem die Frau, welche schon früher in allen kommunalen Angelegenheiten Wahlrecht hatte, auch für alle öffentlichen Ämter, das Althing ausgenommen, wählbar ist.

Einen großen Aufschwung hat ferner die Abstinenzbewegung in Island genommen. Die Herstellung spirituoser Getränke war dort von jeher verboten, ebenso der Verschank an notorische Trinker und an Personen, die ihrer Sinneskraft nicht Herr sind. Der Konsum und Import von Spirituosen ist infolgedessen sehr stark zurückgegangen, zumal nach dem Gesetz vom 11. November 1890 jeder der mit Spirituosen Handel treibt, jährlich 500 Kronen Steuer, außerdem 500 Kronen pro fünf Jahre für das Ausschankrecht und 200 bis 300 Kronen jährlich an die Landeskasse zahlen muß. Der Guttemplerorden zählt gegenwärtig 4000 Mitglieder in Island.

Nach allem Vorhergehenden wird es also nicht wundernehmen, zu hören, daß von einer modernen Geisteskultur auf Island schon heute die Rede sein darf. Dies gilt in erster Linie von der Literatur. Es wurde schon erwähnt, daß in jedem isländischen Farmhause eine Bibliothek zu finden sei. Was mehr bedeutet, ist dies, daß der Isländer nicht nur seine Bücher liest, sondern zum guten Teil sogar auswendig lernt, und zwar einerseits die alten Sagen, andererseits die moderne Lyrik, soweit sie in Tagesbüchern oder in Buchform vorliegt. Im Verhältnis zur Einwohnerzahl ist die literarische Produktion Islands und die Zeitschriftenliteratur einzig. Die in Reykjavik zwei- bis dreimal in der Woche erscheinende Zeitung „Isafold" ist beispielsweise ein Blatt, auf das jede kontinentale Kulturnation stolz sein könnte, weniger seiner politischen als der literarischen Beiträge wegen. Auf die isländische Literatur selbst einzugehen, müssen wir uns in dieser Zeitschrift versagen. Dagegen sei nachgetragen, daß auch in Newiceland in Amerika (in Winnipeg) zwei isländische Dichter von Talent hervorgetreten sind.

Das Kunsthandwerk, das einst hervorragend blühte, ist leider sehr zurückgegangen, und die Versuche, die bisher gemacht wurden es neu zu beleben, scheinen mir nicht den richtigen Weg einzuschlagen.

Zum Schlusse noch ein Wort über die Nationaltracht. Von einer männlichen Nationaltracht kann heute leider nicht mehr die Rede sein. Das einzige Kleidungsstück, das nicht mit der kontinentalen Mode übereinstimmt, ist der Schuh, der aus ungegerbtem Schaffell gearbeitet wird. Letzteres wird am Hacken und oberhalb der Zehen zusammengenäht und mit Hilfe von Bändern am Bein befestigt. Früher muß wohl, aus alten Abbildungen zu schließen, die Tracht der Männer derjenigen der auf den Faröer heute noch üblichen ähnlich gewesen sein.

Desto malerischer und zugleich originell ist die Frauenkleidung. Im Laufe des 19. Jahrhunderts hat sie aber wesentliche Veränderungen durchgemacht. Bis gegen die Mitte dieser Zeit wurde in Island eine der schwedischen Nationaltracht ähnliche Kleidung getragen. Von da ab wurde den Vorschlägen des Malers Gudmundsson zufolge eine Reform durchgesetzt, deren wesentlicher Bestandteil der Haarputz, die „Hua", ist. Man steckt auf den Scheitel des Kopfes die Haare unter einer Kappe blauen Tuches zusammen, die etwas nach links hinunterreicht, also einigermaßen ähnlich den Kappen der englischen Infanteristen, wenn man davon absieht, daß es sich hier nur um Tuchstücke handelt. An der linken Seite nun hängt von dieser Kappe eine seidene Bommel (skufur) herab, die mit einer Gold- oder Silberröhre (holkur) mit der Kappe verbunden ist. Dieser Haarputz wird von jeder Isländerin, ob reich oder arm, getragen, und wer es nur irgend haben kann, trägt eine goldene „Holkur". Letztere sind meistens sehr hübsch gearbeitet — mit Ziselierung und an den Enden filigranartig.

Wenn schon die Tracht dieser Kappen etwas Keckes hat, so wird dieser Eindruck noch verstärkt durch die Mieder, welche inmitten der Brust offen sind, so daß das weiße Hemd sichtbar wird. Um den Hals wird heute gewöhnlich eine große Schleife getragen, auf die eine silberne Nadel gesteckt wird; manchmal hängt auch noch eine goldene oder silberne Kette vom Hals herab. Hierzu kommt ein reicher Gürtel mit Gold- und Silberschmuck. Am Feiertag wird auch noch auf dem Kopfe ein goldenes Diadem und eine Art Helm (scaudafaldur) getragen, darüber ein großer weißer Schleier. Das sind alle Bestandteile der Tracht aus alter Zeit, die sich bis heute erhalten haben. Über dem kurzen Rock wird eine seidene Schürze getragen. Die Füße stecken in einfachen Schuhen von Schaffell, die in der Mitte spitz zulaufen. Die Isländerinnen schienen auf diese ihre Nationaltracht einigermaßen stolz zu sein, denn wenn sie schon an und für sich etwas Keckes, also bewußt Freies, aber im guten Sinne, hat, so war auch die Art, wie sie sie trugen, als sie durch die Straßen wanderten, geradezu kokett.

Dagegen mag wiederholt betont werden, daß die Sittlichkeit der isländischen Bevölkerung nach den Eindrücken, die ich gewann, tadelfrei ist, während allerdings auf der anderen Seite die große Anzahl unehelicher Geburten (angeblich ein Fünftel) auffallend ist.

*) Im Jahre 1896 zählte Island 841966 Schafe und 23713 Stück Rindvieh, so daß auf den Bewohner 11 Schafe und 0,32 Stück Rindvieh kommen. An Pferden zählte Island 1899 43235 Stück.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beilage zu NATUR Zeitschrift der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Heft 21

Astronomische Rundschau

Die Nachrichten über die Beobachtungen des Hallenschen Kometen laufen sehr spärlich ein. Während bei uns der Komet nach seinem Vorübergange vor der Sonnenscheibe wegen der Ungunst der Verhältnisse kein glänzendes Bild bot, wird von südlicheren Sternwarten und Gegenden berichtet, daß er eine schöne Erscheinung darbot. Die Lickstern-warte auf dem Mount Hamilton in Kalifornien meldet z. B., daß am Morgen des 19. Mai am Osthimmel ein Schweif von 140 Grad Länge zu sehen war. Da ein Grad Ausdehnung am Himmel ungefähr gleich der Länge zweier scheinbarer Monddurchmesser ist, so erstreckte sich der Schweif über eine Länge wie 280 nebeneinandergelegte Vollmonde. 140 Grad nehmen unter gewöhnlichen Umständen fast das ganze Himmelsgewölbe über dem Horizonte (180 Grad, wenn man wie die hochgelegene Lickternwarte nach allen Seiten freien Ausblick hat) ein. Am 20. Mai sahen die Astronomen der Lickternwarte den Schweif noch ähnlich ausgedehnt, jedoch erheblich schwächer. Es muß sich dabei um einen Schweif des Kometen gehandelt haben, der hinter einem geradlinigen zurückblieb, durch den also die Erde erst nach dem 20. Mai hindurchgegangen sein kann, wenn der Schweif nicht über oder unter der Erde vorbeigegangen ist, was allerdings nicht ohne weiteres zu vermuten ist. Auch in Johannesburg ist am Abend des 20. und Morgen des 21. Mai noch ein Schweif fast von 19 Grad Länge beobachtet worden, der östlich stand. Die Erde hat also am 20. Mai noch zwischen mehreren hauptsächlichen Schweifstrahlen gestanden.

In meiner vorigen Rundschau machte ich auf die Haloerscheinungen am Monde aufmerksam, die am Abend des 19. Mai zu sehen waren und sagte, daß diese ein sicheres Zeichen dafür gewesen seien, daß wir uns zu jener Zeit im Kometenschweife befunden haben. Nun berichtet Prof. Wolf in Heidelberg von einer intensiven Dämmerung an jenem Abende, in der er drei aufeinanderfolgende Purpurlichter beobachtet habe. Am Spätnachmittage sei der Bishopsche Ring um die Sonne sichtbar gewesen, und abends zeigte sich der Ring um den Mond. Wolf ist der Meinung, daß diese Erscheinung dem Durchgange der Erde durch den Schweif und seine einzelnen ungleichmäßigen Teile zuzuschreiben sei. Nach der Arrheniusschen Lichtdrucktheorie vom Schweife ist das ohne weiteres erklärlich, weshalb ich wegen des Mondringes meine Meinung auch gleich in diesem Sinne äußerte. — Aus dem äußeren Durchmesser des Mondhofes, der 56 Grad betrug, würde die Größe der Schweifpartikelchen des Kometen zu 15 Zehntausendsteln eines Millimeters folgen — ein Wert, der mit dem von Schwarzschild und Arrhenius theoretisch gefundenen Maximalwerte identisch ist.

Erscheinungen, die auf den Durchgang der Erde durch den Kometenschweif unzweifelhaft hinweisen, sind auch sonst noch beobachtet worden. Prof. Birkeland, der eine nördliche Station in Finmarken eingerichtet hatte, hat magnetische Störungen beobachtet. — Sonst ist noch die Nachricht bemerkenswert, daß Comas Solà in Barzelona den Kern doppelt, bzw. als eine ganze Gruppe feiner Lichtpünktchen beobachtet hat, wie solches schon bei anderen Kometen mittlerer Größe gesehen wurde.

Über die Sonne liegen neue interessante Untersuchungen und Beobachtungen vor, die sich auf die Wechselwirkung der solaren Erscheinungen und der Erde beziehen. Man hat nämlich schon seit langem die magnetischen Störungen auf der Erde mit Vorgängen auf der Sonne in Verbindung gebracht. Man betrachtet die „magnetischen Gewitter" als Induktionserscheinungen der Sonne, die wie die Erde ein ungeheurer Magnet sei. 1892 hatte auch Lord Kelvin einmal nachgerechnet, welche Energiemenge die Sonne verausgaben müsse, wenn die erdmagnetischen Störungen durch sie verursacht werden. Der Wirkungsweise wurde dabei eine Formel zugrunde gelegt, nach welcher die Wirkung eines zweipoligen Magneten nach außen und auf größere Entfernungen hin in demselben Maße abnimmt, wie die dritten Potenzen der Entfernungen. Lord Kelvin fand, daß die Sonne hundertmal so viel Energie für diese Wirkungen verausgaben müsse, wie sie allein schon für die Sonnenwärme in den Raum hinausstrahlt. Das erscheint ungeheuerlich, denn war es früher schon unmöglich, die gewaltige Ausstrahlung an Wärme während so ungeheurer Zeiträume zu erklären, wie sie stattgefunden haben muß, so wäre es selbst nach der neuen Arrheniusschen Anschauungsweise von dem wesentlichen Ursprunge der Sonnenenergie mit Schwierigkeiten verknüpft, eine Erklärung zu geben dafür, wie die Sonne eine hundertfache Ausstrahlung zu decken vermöchte.

Die Unstimmigkeiten liegen offenbar darin, daß das Potenzgesetz, nach dem Kelvin rechnete, aus gewissen Gründen hier nicht zutrifft. Nun hat Bosler die Sache noch einmal nachgerechnet und angenommen, daß die Wirkung der elektromagnetischen Störungskräfte mit der zweiten Potenz der Entfernung abnimmt. Er findet, daß dann nur der 10000ste Teil derjenigen Energie in den Raum hinausgestrahlt zu werden braucht, den Lord Kelvin rechnungsmäßig fand. Ist an sich absolut auch dieser Betrag ungeheuer groß, so kommt er doch gegen die sonstigen Wärmeverluste nicht in Betracht, die die Sonne erleidet. Das ergibt eine brauchbarere und wahrscheinlichere Basis.

Nach den bekannten Beobachtungen von G. E. Hale besteht kein Zweifel mehr darüber, daß auf der Sonne magnetische Felder vorhanden sind. Die magnetischen Felder werden wahrscheinlich durch Wirbel in der die Sonnenflecken umgebenden Chromosphäre hervorgerufen. Man kann berechnen, daß unter Annahmen, wie sie für die Sonnenverhältnisse durchaus zutreffen, durch die Bewegungen der Chromosphäre magnetische Störungen auf der Erde hervorgerufen werden, wie wir sie tatsächlich der Größe nach beobachten. Jedesmal, wenn wir eine erhöhte Sonnentätigkeit bemerken, beobachten wir nicht bloß die allgemein vergrößerte Polarlichttätigkeit, sondern unmittelbar auch erdmagnetische Störungen. Die große Störung am 25. September 1909 machte sich auch durch das Erscheinen eines großen Sonnenfleckes bemerkbar. Dieser erschien am 18. September am Ostrande der Sonne und verschwand am 29. am Westrande. Nach A. Riccòs Berechnungen hat der Fleck am 23. September um 5 Uhr nachmittags den mittleren Sonnenmeridian überschritten. Die erdmagnetische Störung wurde am 25. September von $11\frac{3}{4}$ Uhr vormittags an bis $8\frac{1}{2}$ Uhr abends beobachtet, so daß zwischen beiden Erscheinungen eine Zeitdifferenz von etwa 47 Stunden liegt. Von Riccò früher beobachtete Zeitunterschiede betrugen 42 bis 45 Stunden, so daß eine ganz gute Übereinstimmung erzielt ist, besonders wenn man in Rechnung zieht, daß die Sonnenflecken ja nicht die ganze Sonnentätigkeit charakterisieren und daß die Sonnentätigkeit und ihre Einwirkung auf die Erde der Zeit nach nicht so genau fixiert werden kann. Bei einer Verspätung der erdmagnetischen Störungen um 40 bis 50 Stunden würde die Fortpflanzung der Störungsursache mit einer Geschwindigkeit von 900 bis 1000 km in der Stunde vor

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

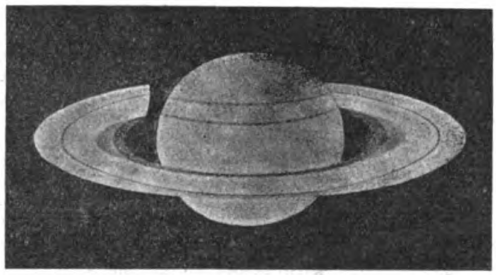
sich gehen. Damit wäre übrigens auch dargetan, daß die Sonne eine materielle Strahlung gegen die Erde sendet, die den Erdmagnetismus in der geschilderten Weise beeinflußt.

Die wichtigsten Himmelserscheinungen der nächsten Monate

Aus Leserkreisen ist der Wunsch ausgesprochen worden, es mögen über den Stand der Himmelserscheinungen hier Nachrichten erscheinen. Ich komme diesem Wunsche hier kurz nach; später soll eine Änderung eintreten, so daß die Leser in dieser Beziehung besser befriedigt werden.

Nach der Sommersonnenwende am 22. Juni 9 Uhr abends hat nun auch am 5. Juli die Erde ihre größte Entfernung von der Sonne erreicht. Sie beträgt 152030000 km. Jetzt strebt die Erde der Sonne wieder näher, und damit ist astronomisch der Höhepunkt des Sommerjahres bereits überschritten. Die Zeiten der Auf- und Untergänge sind aus jedem Kalender zu entnehmen; sie brauchen deshalb hier ebensowenig mitgeteilt zu werden wie diejenigen des Mondes.

Die großen Planeten stehen in der nächsten Zeit zur Beobachtung nicht sehr günstig. Merkur bleibt bis Dezember überhaupt unsichtbar. Die Venus wird noch bis Anfang November als Morgenstern zu sehen sein. Während des Juli kann sie fast $2^1/_2$ Stunden lang beobachtet werden, Ende September noch immer 1 Stunde. Am 2. August, am 1. September, am 2. Oktober und am 1. November kommt die Venus dem Monde scheinbar sehr nahe; am 11. September nähert sie sich den hellen Sternen Regulus im Bilde des Löwen bis auf $^1/_2$ Vollmondsbreite. Wegen der wachsenden Entfernung von uns verringert sich der scheinbare Durchmesser des Planeten bis auf 10 Sekunden. — Mars bleibt bis Anfang des November unsichtbar, und auch Jupiter, der Ende Juli bereits nur noch $^3/_4$ Stunden lang zu sehen ist, wird erst im November auf kurze Zeit vor Tagesanbruch wieder zu sehen sein. Am 19. Oktober kommt er mit der Sonne in Konjunktion, d. h. er steht von der Erde aus gesehen jenseits der Sonne und verschwindet in deren alles überstrahlendem Glanze unsern Blicken ganz.



Saturn mit Schatten auf den Ringen
Nach einer Zeichnung von Guthnick v. 20. Okt. 1904

Nur der ringumkränzte Planet Saturn verbessert seine Sichtbarkeit. In der zweiten Hälfte des Juli geht er bereits am Abend auf und ist in der Mitte $2^1/_2$, am Ende 4 Stunden lang sichtbar. In der Mitte des August kuliminiert er um Sonnenaufgang herum, d. h. er erreicht um diese Zeit seinen höchsten Stand und wird nun für die Beobachtung immer günstiger. Während des Oktober und November ist er die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Während der ganzen Zeit steht er im Sternbilde des Widders, in dem er sich nur wenig hin- und herschiebt. Am 27. Oktober steht er mit der Sonne in Opposition, d. h. steht ihr von der Erde aus gesehen gerade gegenüber. Er kommt dann der Erde am nächsten. Das Ringsystem kommt schon vorher in günstige Lage zu uns. Der äußere kleinere Durchmesser der Ringellipse erreicht Ende September seinen größten Betrag mit 14 Bogensekunden. Dann öffnet sich uns der Blick auf den Ring am besten; wir sehen ihn dann unter einem Winkel von 18 Grad, und zwar von unten, d. h. seine südliche Oberfläche. Der äußere große Durchmesser des Ringsystems hat dann den Betrag von 46 Bogensekunden, über $^3/_4$ Bogenminuten. Im Fernrohr bietet der Planet, von dem wir hier ein des Referenten kleinem Büchlein, „Das Werden im Weltall", entnommenes Bild bringen, einen überraschenden Anblick. In die Nähe des abnehmenden Mondes gelangt der Planet am 29. Juli, 25. August, 21. September, 19. Oktober, 15. November und 12. Dezember. Saturn steht dann immer südlich vom Monde.

Uranus und Neptun sind nur im Fernrohre zu beobachten. Der erstere Planet steht als Stern 6. Größe im Bilde des Schützen, Neptun bei δ Geminorum; er ist 8. Größe.

Der Phasenwechsel des Mondes vollzieht sich so:

Phase	Datum	Zeit	Phase	Datum	Zeit
Neumond	6. 7.	10p 20	Vollmond	22. 7.	9a 37
	5. 8.	7a 37		20. 8.	8p 14
	3. 9.	7p 6		19. 9.	9p 11
1. Viertel	14. 7.	9a 24	Letztes Viertel	29. 7.	10a 34
	13. 8.	3a 1		27. 8.	3p 33
	11. 9.	9p 11		25. 9.	9p 54

(p = post meridiem = nach Mittag,
a = ante meridiem = vor Mittag)

Im Juli und August erscheinen auch lebhafte Meteorschwärme, und zwar vom 25. Juli bis Ende August im Wassermann die Aquariden, im Juli und August Sternschnuppen im Schwan und vom 23. Juli bis 20. August die Perseiden im Sternbilde des Perseus.

Von den veränderlichen Sternen lohnt es sich, Algol und Mira Ceti, den „wunderbaren Stern im Walfisch" zu beobachten. Algol wird von Anfang August an zweckmäßig beobachtet. Seine Stellung ist (1900) 3^h2^m Rectasc. und $+40^0 34'$ Decl. Die größte Helligkeit ist die 2. Größe, die geringste 3,5. Größe. Die Helligkeit schwankt periodisch in 2 Tagen 20 Stunden 49 Minuten. Das nächste sichtbare Minimum findet am 1. August 4^a33 statt. Man kann sich nach diesen Angaben leicht die weiteren Perioden und die Helligkeitsmaxima und -Minima ausrechnen. Der „Wunderbare" steht (1900) 2^h14^m Rectasc. und $-3^0 26'$ Decl. Seine größte Helligkeit ist 3. Größe, seine geringste 9,5. Größe. Die Periode der Helligkeitsschwankung dauert 331 Tage, das nächste Helligkeitsmaximum tritt am 4. August ein.

Die bis Ende September eintretenden Sternbedeckungen betreffen nur Sterne unter 4. Größe, weshalb wohl auf ihre Mitteilung verzichtet werden kann.

F. Linke.

Bücherbesprechungen

Friedrich Kanngießer. Die Etymologie der Phanerogamen-Nomenklatur: Eine Erklärung der wissenschaftlichen, der deutschen, französischen, englischen und holländischen Pflanzennamen. Gera 1909.

Der Verfasser hat nicht nur die neueren, sondern auch die alten klassischen Schriftsteller zu Rate gezogen, um Erklärungen für die wissenschaftlichen wie volkstümlichen mitteleuropäischen Pflanzennamen zu geben. Das Buch bringt die Erläuterungen der heimischen und fremdsprachlichen Bezeichnungen in alphabetischer Reihenfolge der sog. lateinischen Nomenklatur und dürfte daher als Nachschlagewerk den Floristen und Sprachforschern sehr willkommen sein. In öffentlichen Bibliotheken sollte es jedenfalls nicht fehlen.

Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bücherbesprechungen

O. Taschenberg, Die giftigen Tiere. Mit 68 Abbild. Stuttgart (F. Enke) 1909. 8°.

Das Buch bezeichnet sich als Lehrbuch für Zoologen, Mediziner und Pharmazeuten und es muß gesagt werden, daß es nicht viele „Lehrbücher" von gleichen Vorzügen guter Darstellung gibt. Es sind etwa die Interessen berücksichtigt, denen Brehms Tierleben entgegenkommt, also eine rein wissenschaftliche Ausarbeitung vermieden.

Von den Würmern ausgehend, werden hier alle giftigen Vertreter soweit behandelt, als sie für den vom Titel verratenen Zweck des Werkes in Betracht kommen.

Es bietet daher das Buch reichen Lesestoff für die Schule; im Publikum der Naturfreunde wird es sich vorzugsweise unter den Entomologen und Terrarianern Interessenten werben.

Die Ausstattung mit Bildern ist ein wenig sehr einfach und mutet nicht modern an. Merkwürdig wirken gewisse Redewendungen des Verfassers, wie z. B. „gedrangsalt".

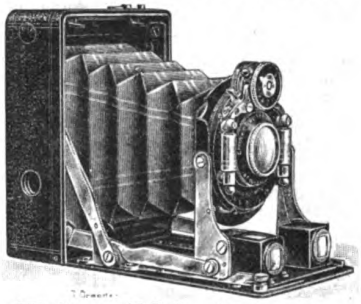
Fremdländische

Zierfische, Aquarienpflanzen, winterharte Wasserrosen billigst

Paul Matte, Lankwitz-Berlin 101. Steglitzer Strasse 11.

Fernsprecher: Berlin Gross-Lichterfelde No. 3838

Ernemann



Die Kleinste

und leichteste Westentaschenkamera mit automatischer Einstellung auf Unendlich ist unsere Heag XV 4½ × 6 cm für Platten und Packfilms. — Prima Verschluß! Prima Optik! — Die beste Camera für unauffällige Aufnahme! Die Bilder lassen sich gut bis 30×40 cm vergrößern! Reich illustrierter Katalog gratis!

Heinr. Ernemann A.-G., Dresden 155

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. („Agfa" 24)

Für Negativ- u. Diapositivplatten, wie Bromsilber- u. Gaslichtpapiere gleich gut verwendbar.

Bezug durch die Photohändler!

„Agfa"-Kupfer-Verstärker (auch Tonungsmittel)

Kein Giftschein zum Bezuge erforderlich. • **Bequeme Anwendung:** nur eine Manipulation. • **Haltbares Pulver.** • **Praktische Verpackung:** Der hohle Stopfen der Originalflasche dient als Meßglas.

Originalflaschen mit Schraubendeckel und Meßglasverschluß, 50 g Inhalt . . . . . M. 1.50
Schachteln zu 10 Glasröhren à 5 g . . . . . „ 2.—
Einzelne Röhren . . . . . „ 0.25

„Agfa"-Verstärker Quecksilber-Präparat

Unbegrenzt haltbare, farblose, konzentrierte Flüssigkeit, **nur 1:9 zu verdünnen. Komplette Verstärkung in einer Manipulation,** kein nachfolgendes Schwärzen. Maximum der Verstärkung binnen 10 Minuten. :-:-:-:-:

Original-	à	50	100	250	500 ccm
flaschen	Mark	0.60	1.—	2.25	4.—

„Agfa"-Abschwächer :-: **Haltbares Pulver** nur 1:10 in Wasser aufzulösen.

Sehr handlich im Gebrauch. :-:-: Bemerkenswert gleichmäßige, **leicht kontrollierbare Abschwächung.** :-:-: Praktische Verpackung. :-:-:-:-:

Originalgläser mit Schraubendeckel, als Meßglas zu benntzen, 100 g M. 1.50
Schachteln zu 10 Glasröhren à 10 g . . . . . „ 2.—
Einzelne Röhren . . . . . „ 0.25

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Gustav Pietzsch, Antiquariat, Dresden-A., Waisenhausstr. 28 I. bietet in ganz vorz. erhaltenen Exemplaren an: **Rooser**, Die Meister der Malerei und ihre Werke. (1400 bis 1800) Berlin 1905. Orglb. (19.—) 10.—. **Pachinger**, Die Mutterschaft in der Malerei und Graphik. 212 S. Text m. 130 Ill. München 1906. (8.—) 4.50. **Künstler-Steinzeichnungen** (Verlag Teubner, Leipzig), 12 Blatt in Mappe. Größe 23×33 cm. (12.—) 7.—. **friderich**. Geflügelbuch. Naturgesch., Zucht und Pflege sämtl. Hühner- und Taubenrassen, sowie der übrigen Hausvögel. 4. A. 404 S. Text u. 216 farb. Abb. Elg. kart. (13.50) 8.—. **Bibl. d. allg. u. prakt. Wissens**, 5 Bde. m. viel. Tfln. Abb. Eleg. gebunden (62.50) 25.—. **Brockhaus'** klein. Konv.-Lexikon. 5. A. (1906), 2 Orglbde. (24.—) 13.—. **Meyers** gr. Konv.-Lexikon. 4. A. 17 Orglbde. Fast neu. (170.—) 28.—. **Platen**, Die neue Heilmethode. 4 Orglbde. (28.—) 15.—. **Krieger**, Neu-Guinea. 535 S. Text u. viel. Ill. Berlin. Eleg. geb. (13.50) 6.—. **Keller**, Das Leben des Meeres. (Neueste Aufl.) Eleg. geb. Wie neu (20.—) 12.—. **Kobelt**, Verbreitung der Tierwelt. (Neueste Aufl.) Eleg. geb. Wie neu (20.—) 12.—. **Koken**, Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte. (Neueste Aufl.) Eleg. geb. Wie neu (16.—) 10.—. **Hirth & Daelen**, Die Schönheit der Frauen. 560 photogr. Freilichtstudien m. Erläut. 2 Bde. Eleg. geb. Wie neu (40.—) 25.—. **Floeßel**, Der Hund, ein Mitarbeiter an den Werken des Menschen. Wien 1906. Orglbd. (9.50) 5.50. **Lendenfeld**, R. von Neuseeland. 186 S. Text m. viel. Abb. Wie neu (7.—) 3.50. **Peters, Rob.**, Erfolgsichere Zimmergärtnerei. 394 S. Text m. über 200 z. T. bunt. Abb. Eleg. geb. Wie neu (7.—) 4.75. **Dr. Lampes** Fischzucht. Populäres Handbuch. 258 S. Text, 336 Ill. u. 1 zerlegb. Modell. 3. Aufl. Eleg. geb. (5.—) 3.—. **Dr. Lampes** Bienenzucht. Popul. Handbuch. 228 S. Text, 69 Ill. u. 2 zerlegb. Modelle. 3. Aufl. Elegant geb. (5.—) 3.—. **Dünkelberg**, Die Zuchtwahl des Pferdes, im besond. das englisch-arabische Vollblut. Mit 15 Abb. Braunschw. 1898. Eleg. geb. Wie neu (10.—) 6.—. **Memoiren des Paul Barras.** Mitglied des Direktoriums. Herausg. von G. Duruy. 4 Bde. Mit viel. Abb. Stuttg. 1895. Eleg. geb. (38.—) 12.—.

Auch gegen Teilzahlungen.

Bücher, einzelne gute Werke und ganze Bibliotheken, kauft zu guten Preisen

Fr. Krüger, Antiquariat, Lobenstein (Reuß).

STENOGRAPHIE

Probebrief d. Selbstunterrichtsbriefe n. d. Einigungssystem **Stolze-Schrey** kostenlos von

Ferdinand Schrey
:: Berlin SW. 19 ::
1908: 103031 Neuunterrichtete.

Stereoskopbilder des Sternhimmels
von Prof. WOLF-HEIDELBERG, kompl. Serie M. 5.20 franko. „AUS ALLER WELT" ca. 9000 Nummern à 25 Pfg. Dutzend M. 2.50. Prospekt N kostenlos.
DALMVERLAG, Charlottenburg 4.

Messters Mikroskope
für alle naturwissenschaftl. Untersuchungen geeignet.
Instrumente bis 150 linearer Vergrößerung von 39.50 M. an.
Preisliste No. 35 mit vielen Gutachten kostenlos.
Mikroskopisches Institut.
Ed. Messter, Berlin W. 66
Leipzigerstraße 113
Gegründet 1859 — Mehrfach prämiiert.

Schlitz-Verschl.-Klapp-Camera
9×12. Steinheil-Orthostigmat, drei dopp. Kass. u. Film-Packkassette. Aluminium-Stativ Preis neu 235 Mark, für 105 Mark zu verkaufen.
J. Schneider, Leipz.-Kl.-Zschocher, Dieskauerstraße 86.

Photo-Apparate und -Artikel sowie Photo-Arbeiten billig. Preisliste gratis. **F. Storch,** Berlin, Luisenstrasse 15.

Mineralien u. Gestein
speziell des Harzes, liefert **Bernhard Schindler, Osterode a. H.,** Scheffelstr.

Nicht 1 Pfennig teurer
ist das neueste Meyers
Konversations-Lexikon
20 Halbfr.-Bde. = 200 M. gegen 5 M. Monatsrate bezogen. Alle 20 Bände werd. fro. überallhin ohne Anzahlung geliefert. Tausd. Anerkennungen. Probeheft grat.
Herm. Meußer, Buchhdlg. Berlin W. 35|23, Steglitzerstraße 58.

Amateure u. Fachleute
finden auf 120 Seiten Text im
SCHLEUSSNER Photo-Hilfsbuch
Ausführliche Anleitungen für den Gebrauch photographisch. Platten mit zahlreichen Gebrauchsanweisungen, erprobten Entwicklervorschriften, praktischen Winken, Beschreibung von Behandlungsfehlern und der Mittel der Abhilfe oder Vorbeugung, Tabellen, Abbildungen und einer Beilage in Dreifarbendruck etc.
In allen Handlungen und von der Dr. C. Schleussner Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. erhältlich.
Preis 30 Pfg. od. 45 Heller ö. W.

Versäumen Sie nicht, sich nach Ihrem **Familien-Wappen** zu erkundigen. In alter Zeit führte jede bessere Familie ein solches. Auskunft nach histor. Quelle 50 Pf. Dresdner heraldisches u. genealog. Institut C. Schüssler II. Dresden 16 B

Mineralien, Mineralpräparate, geschliffene Edelsteine, Edelsteinmodelle, Meteoriten, Metallsammlungen, mineralogische Apparate u. Utensilien. **Modell des Cullinan-Diamanten.**
Gesteine, Dünnschliffe von Gesteinen. **Bodenkarten nach Prof. A. Geistbeck.** Verwitterungs-Folgen von Gesteinen. Bodenarten. Gangstücke.
Petrefakten, Gipsmodelle seltener Fossilien, Anthropologische Modelle, Geotektonische Modelle. Exkursions-Ausrüstungen. Geologische Hämmer. Tragnetze.
Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Polyskope. Krystalloptische Modelle. **Geologische und petrographische Diapositive.**
Der neue mineralogisch-geologische Lehrmittel-Katalog (reich illustriert) No. XX, mit besonderer Berücksichtigung des erdkundlichen Unterrichts, steht auf Verlangen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefakten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft od. im Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor, Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegründet 1833. **Bonn a. Rh.** Gegründet 1833.

Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 22

24. Juli 1910

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

vereinigt mit der Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Bausteine der Materie / Von Univ.-Prof. Dr. B. Dessau

I.

Etwa ein halbes Jahrhundert ist verflossen, seit Krönig und Clausius dem alten Gedanken, daß die Teilchen eines Gases voneinander unabhängig überaus rasche, nur durch Zusammenstöße gehemmte Bewegungen vollführen, mathematische Form verliehen und die charakteristischen Eigenschaften des Gaszustandes aus ihm abgeleitet haben. Durch Clausius und Maxwell wurde dieser Gedanke weiter vertieft und in seinen Folgerungen mit dem wirklichen Verhalten der Gase in engere Übereinstimmung gebracht. Das gleiche Ziel verfolgten später zahlreiche mathematische und experimentelle Untersuchungen verschiedener Forscher. Aber doch war mit der Zeit, wie Boltzmann 1896 in der Vorrede zu seinen Vorlesungen über Gastheorie schrieb, diese letztere einigermaßen aus der Mode gekommen und ihr Nutzen für den Entwicklungsgang der Wissenschaft wurde zumal von Ostwald, dem streitbaren Vertreter der energetischen Richtung, welche die Materie in das Nichts verbannen und in der Energie die einzige reale Grundlage aller Erscheinungen erblicken wollte, nahezu vollständig in Abrede gestellt.

Neuerdings aber hat sich die Sachlage wieder vollständig geändert. Während man gegen die atomistische Auffassung der Materie ankämpfte — denn nur dieser Auffassung, nicht der Existenz der Materie überhaupt galt für die Mehrzahl der Beteiligten die Diskussion — führten die Erscheinungen der Elektrolyse, besonders aber diejenigen der elektrischen Entladung in Gasen mit Notwendigkeit zu der Auffassung, daß die Elektrizität aus getrennten, einer Sonderexistenz fähigen und nicht weiter zerlegbaren Teilchen bestehe, also mit andern Worten zu einer atomistischen Auffassung der Elektrizität. Die Rückwirkung auf die Vorstellungen von der Materie blieb nicht aus; und während die Entdeckung der Radioaktivität das überraschende Schauspiel des Zerfalls der Atome offenbarte, also über diese hinaus zu einer Welt noch kleinerer, aber jedenfalls nach Art der alten Atome gesonderter Teilchen führte, erwuchsen aus diesem ganzen Erscheinungsgebiet auch für die Existenz der Atome und Molekeln neue Stützen und ergab sich die Möglichkeit, die Masse und Größe der Molekeln auf von der Gastheorie unabhängigen Wegen zu ermitteln. Wenn auch durch die erwähnte Entdeckung endgültig feststeht, daß das Atom die in seinem Namen ausgesprochene Unteilbarkeit nicht besitzt, so repräsentiert dasselbe immerhin eine Einheit, die zwar im allgemeinen nicht für sich allein, sondern nur im Verband mit gleichartigen oder ungleichartigen Atomen existenzfähig ist, aber doch beim Übergang aus einem solchen Verband in einen anderen, mit andern Worten durch die zahllosen chemischen Umwandlungen hindurch seine Individualität unverändert beibehält. Die Molekel endlich, jener Verband mehrerer Atome, dessen Rolle in manchen Fällen auch das freier Existenz fähige Atom übernimmt, behauptet nicht allein nach wie vor seine Berechtigung als Träger zahlreicher physikalischer Erscheinungen, sondern ist durch die jüngsten Arbeiten über die Brownsche Bewegung, welche deren Übereinstimmung mit der kinetischen Theorie der Gase erwiesen und einen neuen, vielleicht den sichersten Weg zur Bestimmung der Molekulargröße gezeigt haben, wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt. Mit bewundernswerter Rückhaltlosigkeit erkennt auch Ostwald in der neuesten Auflage seines „Grundriß der allgemeinen Chemie" den experimentellen Nachweis für die diskrete oder körnige Natur der Stoffe, welchen die Atomhypothese seit Jahrhunderten, ja Jahrtausenden vergeblich gesucht habe, als erbracht an. Ein Überblick über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Masse und der Dimensionen der Molekeln und Atome erscheint darum gerade jetzt als zeitgemäß; und wenn wir dabei zunächst den älteren Methoden eine eingehende Betrachtung widmen, so geschieht dies nicht allein um der historischen Gerechtigkeit willen, sondern ebensosehr, um durch die Gegenüberstellung mit den neueren Verfahren den durch die letzteren erzielten Fortschritt ins rechte Licht zu setzen.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

II.

Nach der kinetischen Theorie der Gase rührt der Druck, den die Wände eines Gefäßes durch das in demselben enthaltene Gas erleiden, davon her, daß die nach allen Richtungen mit großen Geschwindigkeiten den Raum durchfliegenden Gasmolekeln beständig nach Art von Geschossen gegen die Gefäßwandungen anprallen. Für jede einzelne Molekel ist also dieser Druck der lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung, oder der Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit der Molekel proportional.

Wenn nun auch die Geschwindigkeit von Molekel zu Molekel verschieden sein wird, so läßt sich doch bei der ungeheuren Zahl der selbst in einem kleinen Raum vorhandenen Molekeln für all diese verschiedenen Werte der Geschwindigkeit ein mittlerer Wert derselben substituieren, der unverändert bleibt, solange der Wärmeinhalt und damit die Temperatur des Gases sich nicht ändert, und der so beschaffen ist, daß der Gesamtdruck, welchen die mit den verschiedensten Geschwindigkeiten begabten Molekeln auf die Gefäßwände tatsächlich ausüben, sich nicht von demjenigen unterscheidet, welchen dieselbe Zahl von Molekeln hervorbringen würde, wenn sie sich alle mit jener gleichen mittleren Geschwindigkeit bewegten. Dieser Gesamtdruck ist also durch das Produkt aus der Zahl der in einem gegebenen Raum enthaltenen Molekeln, der Masse einer Molekel und dem Quadrat der mittleren Geschwindigkeit bestimmt. Eine genauere Analyse ergibt noch, daß von der Energie der fortschreitenden Bewegung, weil diese in allen möglichen Richtungen stattfindet, nur zwei Drittel als Druck zum Vorschein kommen, oder mit andern Worten, da auch jene Energie selbst, wie in der Mechanik gelehrt wird, durch das halbe Produkt aus Masse und Geschwindigkeitsquadrat bestimmt ist, daß der Druck einer in die Volumeinheit eingeschlossenen Gasmasse gleich einem Drittel des Produkts aus der Zahl n der Molekeln in der Volumeinheit, der Masse m jeder Molekel und dem Quadrat der mittleren Geschwindigkeit V zu setzen ist: $p = \frac{1}{3} n m V^2$. Da nun das Produkt aus der Anzahl der Molekeln in der Volumeinheit und der Masse jeder Molekel die leicht zu bestimmende Masse der Volumeinheit des Gases repräsentiert, so ergibt sich aus dem Druck eines Gases ohne weiteres die Geschwindigkeit, mit der seine Molekeln sich bewegen. Man findet auf diese Weise bei 0° für Wasserstoff etwa 1850, für Stickstoff etwa 500, für Sauerstoff etwa 460 Meter in der Sekunde.

Diese großen Geschwindigkeiten sind nun aber nicht etwa so zu verstehen, als ob eine Gasmolekel nach Art eines Geschosses eine weite Strecke in gerader oder annähernd gerader Richtung zurücklegen könnte. Daran wird sie durch die ungeheure Zahl der mit ihr in demselben Raum vorhandenen Molekeln verhindert. Jede Molekel erleidet ungemein häufige Zusammenstöße mit den andern, wobei jedesmal ihre Bewegungsrichtung geändert wird, und die mittlere freie Weglänge, das heißt die durchschnittlich von einer Gasmolekel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zusammenstößen mit anderen Molekeln zurückgelegte gerade Strecke wird darum voraussichtlich nur sehr klein sein. Andererseits haben jene unaufhörlichen Bewegungen, bei denen keine Richtung im Raume bevorzugt ist, die notwendige Folge, daß verschiedene Gasschichten nicht miteinander in Berührung bleiben können, ohne sich gegenseitig zu durchdringen. Bestehen dieselben aus verschiedenen Gasen, so mischen sich diese durch Diffusion, bis schließlich allenthalben die Zusammensetzung des Gasgemisches die gleiche geworden ist; haben sie verschiedene Temperatur, so stellt sich nach und nach überall die gleiche mittlere Temperatur her; und wird schließlich etwa die eine Gasschicht als Ganzes in einer bestimmten Richtung fortbewegt, während eine angrenzende Schicht ruht oder sich anders bewegt, so strebt auch dieser Unterschied sich durch den beständigen Übergang von Gasmolekeln zwischen den beiden Schichten auszugleichen. Betrachtet man z. B. diesen letzteren, als innere Reibung bezeichneten Vorgang näher, so findet man, daß derselbe sich ganz so abspielt, wie wenn die raschere Bewegung durch einen Widerstand verzögert würde, der durch den Geschwindigkeitsunterschied benachbarter Schichten und durch einen Koeffizienten der inneren Reibung bedingt ist, welch letzterer seinerseits zur Dichte des Gases, zur Geschwindigkeit der Gasmolekeln und zur freien Weglänge derselben in direktem Verhältnis steht. Da nun der Koeffizient der inneren Reibung eines Gases experimentell ermittelt werden kann, die Geschwindigkeit der Gasmolekeln aber bekannt ist, so bleibt als Unbekannte nur die mittlere freie Weglänge, die demnach aus der eben mitgeteilten Beziehung berechnet werden kann. Sie beträgt z. B. für Luft von Atmosphärendruck etwa 1 Zehntausendstel Millimeter, für Wasserstoff nicht ganz das doppelte. Jede Wasserstoffmolekel stößt also, wenn das Gas unter Atmosphärendruck steht, in einer Sekunde etwa zehnmilliardenmal mit andern Molekeln zusammen; und selbst wenn man das Gas aus einem Behälter mit der Luftpumpe so weit als irgend möglich entfernt hat, sind noch so viele Molekeln vorhanden, daß jede mehrere tausendmal in der Sekunde mit andern Molekeln in Kollision gerät.

Solche Zusammenstöße wären nun offenbar unmöglich, wenn die Gasmolekeln mathematische Punkte wären, d. h. keinerlei Ausdehnung hätten; sie müssen im Gegenteil bei gegebener Zahl der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Molekeln in einem bestimmten Volumen um so häufiger erfolgen, je umfangreicher die einzelne Molekel oder je größer der Raum ist, den sie für sich beansprucht. Hier kommt es nun darauf an, welche nähere Vorstellung man sich von den Molekeln macht. Denkt man sich dieselben als elastische Kugeln, die keinerlei oder nur anziehende Kräfte aufeinander ausüben, so können zwei Molekeln einander bis zu tatsächlicher Berührung nahe kommen und die Entfernung ihrer Mittelpunkte voneinander im Momente des Zusammenstoßes ist gleich dem Durchmesser einer Molekel. Stellt man sich dagegen vor, daß zwischen den Molekeln außer den anziehenden auch abstoßende Kräfte wirken, die von der Entfernung in der Weise abhängen, daß sie bei allen irgendwie erheblichen Entfernungen zwischen den Molekeln von unmerklich geringer Intensität sind, aber bei sehr kleiner Entfernung rasch anwachsen und bald die anziehenden Kräfte übertreffen, so wird dadurch offenbar jede tatsächliche Berührung zwischen den Molekeln verhindert. Zwei Molekeln können einander dann nur bis auf eine bestimmte Mindestentfernung nahe kommen und fliegen hierauf, von den Abstoßungskräften getrieben, wieder auseinander, wie wenn sie elastisch und miteinander in Berührung gelangt wären. Diese Mindestentfernung bezeichnet man als den Radius der Wirkungssphäre der Molekel; die letztere bildet also den Mittelpunkt eines kugelförmigen Raumes, den sie, ohne ihn tatsächlich auszufüllen, doch ganz für sich in Anspruch nimmt, insoferne keine andere Molekel in denselben einzudringen vermag. An Stelle des wirklichen Volumens der Molekel tritt daher mit Bezug auf den Zusammenstoß und seine Folgen das scheinbare Volumen, eine Kugel, deren Durchmesser offenbar gleich dem Radius der Wirkungssphäre ist, da dieser letztere ja den Mindestabstand der Zentren zweier Molekularkugeln repräsentiert und darauf folglich zwei Radien dieser letzteren Platz haben müssen.

Welche von den beiden geschilderten Auffassungen, ob diejenige der elastischen Molekel mit nur anziehenden, oder diejenige mit anziehenden und abstoßenden Kräften, den Vorzug verdient, läßt sich vorläufig nicht entscheiden und es soll daher im folgenden, wenn von Dimensionen der Molekeln die Rede sein wird, dahingestellt bleiben, ob damit die wirklichen Dimensionen im Simme der einen oder die scheinbaren im Sinne der anderen Auffassung gemeint sind.

Die starke Zusammendrückbarkeit der Gase beweist, daß nur ein kleiner Bruchteil des für ein Gas verfügbaren Raumes von den Molekeln desselben (im Sinne der einen oder der andern der eben skizzierten Auffassungen) eingenommen wird. Ein bestimmtes Gesamtvolumen der Molekeln ist nun ebensowohl bei einer sehr großen Zahl sehr kleiner wie bei einer geringeren Anzahl entsprechend größerer Molekeln denkbar; die Zusammenstöße zwischen den Molekeln erfolgen aber im ersteren Falle viel häufiger, oder die freie Weglänge ist kleiner als im ersteren Falle. Um dies einzusehen, braucht man sich nur ein bestimmtes Gesamtvolumen einmal auf zweitausend gleich große Kugeln, ein anderes Mal auf tausend Kugeln verteilt zu denken. Das Volumen jeder Kugel $\left(\frac{d^3\pi}{6}\right.$, wenn d den Durchmesser bezeichnet) ist im zweiten Fall doppelt so groß wie im ersten, der größte Querschnitt $\left(\frac{d^2\pi}{4}\right)$ aber ist nur im Verhältnis von $1 : \sqrt{2^2}$ oder ungefähr von 1 : 1,6 gewachsen, und da jetzt nur halb so viel Molekeln vorhanden sind wie im ersteren Falle, so ist der Gesamtquerschnitt derselben im Verhältnis von 1 : 0,8 gesunken und die Häufigkeit der Zusammenstöße, die ja offenbar durch die Möglichkeit des Nebeneinanderbestehens, also durch den Gesamtquerschnitt bedingt ist, hat sich im gleichen Verhältnis verringert. Ein bestimmter Betrag der mittleren Weglänge ist also, wenn das Gesamtvolumen der Molekeln gegeben ist, nur bei einem ganz bestimmten Durchmesser der Einzelmolekel möglich; die mathematische Analyse ergibt zwischen den drei Größen: mittlere Weglänge der Molekel, Durchmesser der Einzelmolekel und Gesamtvolumen der Molekeln, eine Gleichung, aus der sich, wenn zwei dieser Größen bekannt sind, die dritte berechnen läßt.

Auf welche Weise die mittlere Weglänge der Molekeln in einem Gase gemessen wird, haben wir bereits gesehen; wir brauchen somit, um zur Kenntnis des Molekulardurchmessers zu gelangen, nur noch das Gesamtvolumen der in einem gegebenen Raume vorhandenen Gasmolekeln, oder, was dasselbe ist, das Verhältnis zwischen dem Volumen der letzteren und der Größe des Raumes, den sogenannten Raumerfüllungskoeffizienten nach Loschmidt.

Zur Bestimmung dieses Koeffizienten bieten sich verschiedene Möglichkeiten. Stellt man sich vor, daß beim Übergang eines Gases in den flüssigen Zustand die Molekeln desselben einander so nahe wie möglich kommen, so stellt das Verhältnis zwischen der Dichte eines Gases und der Dichte des gleichen Stoffes im flüssigen Zustand ohne weiteres den Loschmidtschen Koeffizienten dar. Jedoch ist offenbar das Volumen einer Flüssigkeit, deren Teilchen so frei beweglich sind, noch nicht das kleinstmögliche Volumen, auf das die betreffenden Molekeln zusammengedrängt werden können, und dementsprechend bezeichnet das besagte Verhältnis nur eine obere Grenze des Raumerfüllungskoeffizienten und ergibt nur einen oberen Grenzwert für den Molekulardurch-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

messer, der in Wirklichkeit erheblich kleiner sein wird. Einen anderen Weg zur Bestimmung des Raumerfüllungskoeffizienten bieten die Abweichungen der Gase vom Gesetze von Boyle und Mariotte. Dieses sagt bekanntlich aus, daß bei gegebener Temperatur das Produkt aus Druck und Volumen einer Gasmasse unveränderlich, daß also jede Änderung des einen der beiden Faktoren mit einer Änderung des zweiten Faktors im genau entgegengesetzten Verhältnis verknüpft ist. Indessen stellt dieses Gesetz nur einen Idealfall dar, von dem sich das Verhalten der wirklichen Gase mehr oder minder weit entfernt; und van der Waals hat diesen Abweichungen Rechnung getragen, indem er die einfache Formel des ursprünglichen Gesetzes (pv = Const) durch eine etwas kompliziertere ersetzte, in der u. a. an Stelle des von dem Gase eingenommenen Raumes v die Differenz zwischen diesem Raume und dem Vierfachen des Eigenvolumens der Gasmolekeln erscheint. Aus welchen Erwägungen die van der Waalssche Formel hervorgegangen ist, braucht hier nicht erörtert zu werden; es genüge festzustellen, daß die besagte Formel das tatsächliche Verhalten der Gase getreu wiedergibt und daß sie somit die Möglichkeit gewährt, aus den beobachteten Abweichungen der Gase vom Idealgesetz den Loschmidtschen Koeffizienten zu berechnen.

Ein weiteres Verfahren ergibt sich aus dem elektrischen Verhalten der Isolatoren oder Dielektrika. Ein Kondensator, d. i. ein System zweier durch ein isolierendes Material voneinander getrennter leitender Platten, zeigt bei gleicher Größe und Gestalt je nach dem Material des Isolators eine verschieden große Kapazität, d. i. Aufnahmefähigkeit für elektrische Energie; und das Verhältnis der Kapazität desselben bei Verwendung eines bestimmten Isoliermaterials zur Kapazität eines gleichen Kondensators, bei dem Luft das isolierende Medium bildet, bezeichnet man als Dielektrizitätskonstante jenes Materials oder Dielektrikums. Mosotti und Clausius haben nun die Anschauung begründet, daß ein Dielektrikum in Wirklichkeit nicht homogen, sondern aus kleinen Teilchen aufgebaut ist, die für sich die Elektrizität leiten, aber in ein völlig isolierendes Medium eingebettet sind. Die Rolle eines Dielektrikums zwischen den Platten eines Kondensators besteht dann darin, daß durch die elektrischen Ladungen dieser letzteren in den leitenden Teilchen des Dielektrikums elektrische Ladungen wachgerufen werden und das ganze Medium in einen als Polarisation bezeichneten Spannungszustand versetzt wird, dessen Aufrechterhaltung einen mit der Zahl und Größe der Teilchen veränderlichen Energieaufwand beansprucht. Überträgt man diese Auffassung auf das dielektrische Verhalten der Gase, so ergibt sich zwischen der Dielektrizitätskonstante und dem Raumerfüllungskoeffizienten eines Gases eine mathematische Beziehung, die aus dem experimentell ermittelten Betrag der ersteren Größe den Betrag der letzteren berechnen läßt. Mit Hilfe der von Maxwell aufgestellten und von Boltzmann für Gase verifizierten Beziehung, wonach die Dielektrizitätskonstante eines Stoffes gleich dem Quadrate des Brechungsexponenten desselben für Licht oder verwandte Ätherschwingungen ist, führt ferner auch der Brechungsexponent eines Gases, d. i. das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Ätherschwingungen im leeren Raum zu derjenigen in dem betreffenden Gase, ohne weiteres zur Kenntnis des Loschmidtschen Koeffizienten.

Auf die Mitteilung weiterer Methoden zur Bestimmung dieses Koeffizienten wollen wir verzichten; es sei jedoch betont, daß zwischen den nach verschiedenen Methoden gefundenen Werten desselben derjenige Grad von Übereinstimmung besteht, den die experimentellen Hilfsmittel erwarten ließen. Aus dem wahrscheinlichsten Mittelwert dieser Größe und dem Betrag der inneren Reibung ergibt sich dann für den Molekulardurchmesser ein Betrag, der bei den elementaren Gasen um $^1/_{5\cdot000\cdot000}$ Millimeter schwankt und im Mittel gleich dieser Größe gesetzt werden darf.

Von dem Molekulardurchmesser gelangt man ohne weiteres zur Kenntnis der Anzahl der in einem bestimmten Gasvolumen vorhandenen Molekeln. In der Tat ist ja der Raumerfüllungskoeffizient, oder der Bruchteil der Volumeinheit eines Gases, den die Molekeln wirklich für sich in Anspruch nehmen, nichts anderes als das Produkt aus der Anzahl der Molekeln und dem Volumen jeder einzelnen; und da dieses letztere, unter Voraussetzung der Kugelgestalt, mit dem Molekulardurchmesser in bekannter Weise verknüpft ist, so finden wir durch eine einfache Rechnung, daß ein Kubikzentimeter eines Gases unter Atmosphärendruck bei 0° eine Anzahl von n = 54 Trillionen (54.10^{18}) Molekeln in sich schließt. Nach Avogadros Gesetz ist diese Zahl für alle Gase unter gleichen Bedingungen dieselbe. 600 Trillionen (6.10^{20}) Wasserstoffmolekeln wiegen also zusammen ein Milligramm; bei den andern Gasen erhöht sich das Gewicht der gleichen Anzahl Molekeln im Verhältnis ihrer Molekulargewichte zu demjenigen des Wasserstoffes oder es bedarf einer entsprechend geringeren Zahl von Molekeln, um ein Milligramm zu bilden. Auf die Gramm-Molekel endlich oder auf dasjenige Quantum eines Stoffes, dessen Gewicht in Grammen durch das Molekulargewicht ausgedrückt wird, kommt bei allen Gasen rund eine Quadrillion (genauer eine Anzahl N = $1{,}2.10^{24}$) Molekeln. Man hat vorgeschlagen, diese Zahl, die eine Naturkonstante von universeller Bedeutung darstellt, als Avogadrosche Konstante zu bezeichnen.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aus der Zoologie des 18. Jahrhunderts / Von B. Haldy

Es ist keineswegs eine leere Phrase, wenn immer wieder behauptet wird, daß der eigentliche Aufschwung der Naturwissenschaften erst mit dem Zeitalter Linnés begänne. Man kann das natürlich auch cum grano salis verstehen, denn einerseits hat es auch in vorlinnéischer Zeit Naturforscher gegeben, die den vollen Ernst ihrer Wissenschaft erfaßten, deren Theorien aber dennoch heute vielfach nur ein mitleidiges Lächeln hervorrufen; andererseits darf man auch nicht verkennen, daß der Aufschwung durchaus nicht in übergroßem Maße zu Lebzeiten Linnés oder unmittelbar nach seinem Tode einsetzte. Die volle Wucht der Bewegung begann vielmehr erst im letzten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts, nachdem der Boden durch lange unermüdliche Pionierarbeit geebnet war.

Bei dem damaligen Tiefstand der Naturwissenschaften konnte es natürlich nicht ausbleiben, daß nicht nur in den breiten Schichten der Bevölkerung, sondern auch in Gelehrtenkreisen die tollsten Anschauungen über die Natur der Dinge festen Fuß faßten und sich mit großer Zähigkeit erhielten. Namentlich auf dem Gebiet der Zoologie war der Phantasie der weiteste Spielraum gelassen. Der Naturforscher, so skeptisch er sonst veranlagt sein mochte, widerstand nur allzu selten der Lockung, seine Beschreibungen zu Theorien auszugestalten, die eine bedenkliche Ähnlichkeit mit üppig wuchernder Phantasterei hatten. Schlagen wir doch nur die dickleibigen „Deskriptionen" von Geßner, Bock oder Brunfels auf — wir werden diese Behauptung dort vollauf bestätigt finden.

Viel des Merkwürdigen haben in jenen Zeiten die Enzyklopädien gebracht, die es sich zur Aufgabe machten, möglichst alle Dinge der Welt in dicken Folianten dem Publikum als geistige Kost mundgerecht zubereitet vorzusetzen. Eins dieser Universalgenies war der französische Kosmograph Allain Manesson Mallet, ein Zeitgenosse Ludwigs XIV., dem er auch einen großen Teil seiner zahlreichen Werke zugeeignet hat. Mallet war unstreitig ein Mann von bedeutendem Wissen und umfassender Bildung; er verfiel aber nur allzu häufig in den Fehler seiner Zeitgenossen, das, was er nicht wußte, dennoch so zu schildern, als sei es ein wissenschaftlich festgestelltes Faktum. Um dem Vorwurf der Unzuverlässigkeit zu entgehen, verweist er diplomatisch auf die Quellen, denen er seine Angaben entnommen hat, verfehlt dabei aber nicht, diese Mitteilungen zu sanktionieren und sie als bestehende Tatsachen wiederzugeben.

Eine deutsche Übersetzung des im übrigen hochinteressanten und für die zeitgenössische Erdbeschreibung wichtigen Werkes Mallets erschien im Jahre 1719 in Frankfurt a. M. unter dem Titel: „Des Herrn Allain Manesson Mallets Beschreibung des gantzen Welt-Kreises". Es ist in fünf „Bücher" eingeteilt, von denen der die afrikanischen Gebiete behandelnde Teil der zoologisch interessanteste ist. Er führt den Titel: „Dritter Teil: Von dem alten und neuen Africa, worinnen dieses Welt-Theiles Königreiche/ Inseln und Provintzien, allgemeine und besondere Land-Charten aus der alten und neuen Geographie, die Grund- und Abrisse der vornehmsten Städte und anderer ansehnlichen Orter, sammt denen Bildnissen der Könige und Potentaten, so dieselben beherrschen, ihre Wappen, Titel und Liberenen etc., zu sehen." Als Ergänzung der Beschreibung dient eine große Anzahl exakt ausgeführter Kupfertafeln, die auch die Fabeltiere zur Darstellung bringen.

Es ist da zunächst von einem Kaisertum Monomotapa, auch Benomotapa gennant, die Rede. Es handelt sich zweifellos um das ostafrikanische Küstengebiet mit seinem Hinterland, denn die Nordgrenze ist Abessinien, die südliche, westliche und östliche Kaffraria im weitesten Sinne. In diesem Lande spricht Mallet von den Bergen Beth oder Mondbergen, deren Spitzen stets mit Schnee und Eis bedeckt seien (Kilimandscharo?). „Es sind uns aber diese Berge, wegen der gefährlichen Tiere, so sich auf denenselben aufhalten, als Drachen und Schlangen, noch nicht allerdings wohl bekannt."

Und nun spricht er von den Fabeltieren, die die Mondberge bevölkern sollen (Abb. 1), den Drachen. „Die Afrikaner haben uns überreden wollen, daß der Drach durch die Paarung eines Adlers und Wölffin gezeuget werde und daß der Bauch der Wölffin dergestalt aufgeschwollen, daß ihr derselbe, zur Entladung dieses Untiers, notwendig zerbersten müsse.

Die Drachen in Monomotapa sind viel vergiffter, doch nicht so groß und gibt ihrer mehr, als in denen Höhen des Berges Atlas und anderen einigen Orten in Afrika.

In diesen Monds-Bergen giebt es auch Schlangen von einer ungemeinen Dicke und Länge, welche mit den Drachen dieses gemein haben, daß sie beide einen Krieg mit den Elefanten führen und sehr begierig auf ihr Blut sind, welches sie sehr gut und kühlend befinden.

Dieser Krieg ist so grimmig und grausam, daß bisweilen beyde darinnen umkommen. Denn der Drach verbirgt sich unter die Äste eines Baums, von dessen Blättern der Elefant frißt; in dem aber solches geschieht, fährt der Drach auf den Elefanten zu, schlägt seinen Schwanz um seine Füße herum, ihm das Blut aus dem Leibe zu saugen. Der Elefant, damit er wieder

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Elefanten im Kampfe mit Drachen

freie Schenkel bekommen möge, pfleget sie wider einen Stein oder Stamm eines Baumes zu reiben, dem Drachen den Kopf zu zerknirschen, welcher hingegen, ihn zu verhindern, daß er gehen könne, sich bemühet, seinen Schwanz doppelt um dessen Füße zu schlagen, steckt seinen Kopf in desselben Rüssel, sauget das Blut heraus und benimmt ihm den Atem, von welchen Schmerzen der Elefant auf die Erde niederfällt, welcher Fall dann allen beyden tötlich, indem der Drach unter dieser schweren Last zerbersten muß. Solchergestalt kommen beyde Feinde zugleich um ihr Leben, daß man sie beyde bey den Bäumen unten am Fuß des Bergs tot liegen findet."

Wo sich bei dieser Schilderung Wahrheit und Dichtung scheiden, ist nicht schwer zu sagen. Denn es ist klar, daß bei einem Kampf zwischen Schlange und Elefant die erstere unbedingt den kürzeren zieht. Und daß es einer Schlange einfallen sollte, im Rüssel eines Elefanten vorübergehend Wohnung zu nehmen, liegt doch zu sehr außerhalb des Bereiches der Wahrscheinlichkeit, um ernst genommen zu werden. Viel wahrscheinlicher ist, daß Herr Mallet den Münchhausiaden von Eingebornen zum Opfer gefallen ist, denen er auch durch seine wohlgemeinte Abbildung keine Wahrhaftigkeit zu verleihen vermag.

Eine richtigere Beobachtung zeigt schon der Bericht über die Affen, von denen Mallet besonders die Babuine nennt. „Sie gehen scharenweise auf den Raub, steigen aber aus einem natürlichen Trieb auf die Bäume und setzen Schildwachen mit so großer Sorgfalt aus, daß sie, wenn sie jemand gewahr werden, schreien und springen, und machen daß die anderen ihrem Exempel nach, die Flucht geben. Man hat wahrgenommen, daß sich die Tiere sehr nach dem Lauff des Mondes richten; dann wann derselbe zu Ende gehet, so sind sie traurig und lassen viel von ihrer natürlichen Hurtigkeit nach. Wann aber der Mond neu wird oder das erste Viertel ist, so werden sie wieder munter und tun nichts, als tantzen und springen."

Das Possierlichste weiß aber Mallet über den Fang der Affen zu berichten. „Wann der Jäger sie lebendig fangen will, so bedient er sich klüglich ihrer natürlichen Neigung, daß sie alles nachäffen wollen. Denn er gehet bisweilen mit bloßen Füßen in ihrer Gegenwart, ziehet seine Hosen aus, legt seine Strümpffe weg, nimmt sie wieder, und läßt von seinen Kleidern bald hie bald dort etwas liegen. Wann er nun dieses getan, so gehet er hinweg, da dann die Affen nicht unterlassen, die Hosen anzuziehen, können aber nicht damit fertig werden, wann der Jäger kommt. Unterweilen gehet er in ihrem Anschauen an das Ufer des Meeres und wäschet die Augen und verbirget sich alsdann, welches die Affen nachtun und ihnen das Gesicht benehmen, daß sie sich dem Jäger gefangen geben müssen." Probatum est! Ein

Abb. 2. Affenfang

Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Körnchen Wahrheit enthält ja die Historie immerhin, nämlich die Tatsache von dem starken Nachahmungstrieb der Affen. Die Schlußfolgerungen hat allerdings Herr Allain Manesson Mallet allein auf dem Gewissen, um so mehr, als die wilden Babuins bekanntlich nichts weniger als gemütlich sind und den zu Scherzen aufgelegten homo sapiens nachdrücklich mit Steinwürfen und ähnlichen Aufmerksamkeiten zu regalieren suchen.

Bei den Inseln Mauritius und Bourbon zieht der Verfasser besonders die Schildkröten in den Kreis seiner Betrachtungen und legt sich da verhältnismäßig viel Reserve auf. „Insonderheit findet man daselbst Schildkröten, die so groß sind, daß drei Mann nicht eine einzige umzukehren vermögen, woran sich dann viele Menschen satt essen können (!). Sie kriechen zu Land, legen ihre Eyer in den Sand, welche von den Strahlen der Sonnen ausgebrütet werden." Auf der Insel Mauritius sind die Schildkröten so groß, „daß, wann zween sich auf eine setzen, dieselbe ungehindert mit ihnen fortgehen kann und ist die Schaale so groß, daß ihrer sieben oder acht einer neben dem andern darauf sitzen kann.

Auch die Kunde vom Strauß ist ein merkwürdiges Gemisch von Wahrheit und Dichtung, richtiger Naturbeobachtung und Fabelei. Zunächst soll es der Strauße viele geben, die viel höher sind als ein Reiter. „Ihr Leib ist groß und rund, ihre Flügel und ihre Schwäntze haben große Büschel schwarzer, grauer und blauer (!) Federn, welch letztere gar hoch gehalten und gesucht werden. Die Straußen können nicht fliegen, denn ihr Leib ist zu schwer und ihre Flügel sind zu kurtz, gehen aber so geschwind, als ein Pferd in vollem Galopp laufen kann und ist ihr Schritt einem Trab gleich. Sie haben gespaltene Klauen wie ein Hirsch und nehmen Steine darzwischen, welche sie nach denen werffen, so sie verfolgen (!!). Sie pflegen ihre Eier in den Sand dieser Wüsten zu legen und sagt man, daß sie so vergessen seyen, daß sie dieselben nicht mehr finden können und daß sich die anderen Weiblein, so von einem Ort zum andern lauffen, darüber setzen und dieselbe ausbrüten. Es erzehlet aber ein neuer Reisender die Sache viel anders und sagt, daß die Straußen ihre Jungen ausbrüten und ihre Eier embsig anschauen, welches das Weiblein und das Männlein wechselsweise verrichten und so lange das eine brütet, sucht das andere Speise. Sie sind taub und der Mangel des Gehörs macht, daß sie, indem sie schlafen, gefangen werden; sie meynen auch, sie hätten sich gar wohl für denen, so sie verfolgen, verwahret, wann sie ihren Kopff hinter einen Baum versteckt. Sie machen ihnen von so vielen Sachen ihre Nahrung, daß man von ihnen sagt, daß sie Eisen verdauen können."

Man sieht, daß auch hier das Bramarbasieren mancher Reisenden allerlei tolle Anschauungen hervorgebracht hat, wie das Steinwerfen der Riesenvögel. Daß bei der eiligen Flucht des Straußes die Steine nach allen Seiten sprühen, unterliegt keinem Zweifel und diese Tatsache mag zu der Legende Veranlassung gegeben haben.

Die Berichte über den am meisten auffälligen Bewohner des Nils, das Krokodil, sind schon weniger von Unrichtigkeiten durchsetzt, wenn auch Mallet hier noch vielfach „hereinfällt". „Es halten sich in dem Nil sehr viel Crocodillen auf — heißt es bei ihm —, worunter ihrer wenig von Cairo hinunter ins Meer, aber sehr viel des Wassers aufwärts wider den Strom steigen. Dieses ist ein sehr gefährliches Tier, welches seine Nahrung auf dem Land suchet, und keines Menschen, wenn es denselben erhaschen kan, schonet. Dieses Tier lebt beydes auf dem Lande und im Wasser, und hält man dafür, daß es, wann es außer dem Wasser ist, ein überaus scharffes Gesicht habe. Die Fischer oder vielmehr die Jäger, bedienen sich vieler Mittel, die Crocodille zu hinterschleichen; das allersicherste und auch das gebräuchlichste ist, daß sie einen Hacken oder Angel vest an ein Schwein, an einen Hammel oder eine Geiß binden und lassen nachgehends das Thier an einem Strick, welcher demselben an dem einen Ende um den Leib herum gehet, an dem andern aber an einem Baum gebunden ist, frey lauffen. Wann nun das Crocodill hungrig ist, vo verschlinget es mit großer Begierde das Thier mit sammt dem Angel, welcher sich dann in des Crocodills Eingewende anhänget, und dasselbe um so ehe umbringet, je mehr es sich ängstiget und quälet.

Die Crocodillen können 40 Tage ungegessen (!) bleiben, und sagt man, daß es seinen Unrath durch die Kehle auswerffe, weil man sonst nirgends keinen Ort findet, wo solche Ausleerung geschehen könnte. Die Haut oder vielmehr die Schuppen, so es auf dem Rücken hat, ist ungleich und kräußlicht, aber so hart, daß keine Musquetenkugel dadurch gehet. Es hat einen so langen Schwantz, als der übrige gantze Leib ist und wann es sich auf den Rücken leget, kan es sich nicht wieder umwenden, also daß, wenn sich das Weiblein auf solche Weise paaret, das Männlein selbiges wieder in seine vorige Stellung legen muß. Man findet in seinem Bauch viel Steine, welche wie man dafür hält, das Schaudern, so vor dem Fieber hergehet, vertreibet, und dessen eben dergleichen Wirkung hat. Wann man die Asche von seiner Haut mit Essig auf ein Glied, welches man abschneiden will, leget, so benimmet sie alle Empfindlichkeit vom Sägen oder Abschneiden. Dergleichen thut es auch, wenn man das Glied damit beräuchert.

Das Weiblein legt seine Eyer auff die Erden und vergräbt sie in den Sand, bis es durch einen natürlichen Trieb mercket, daß die Jungen lebendig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

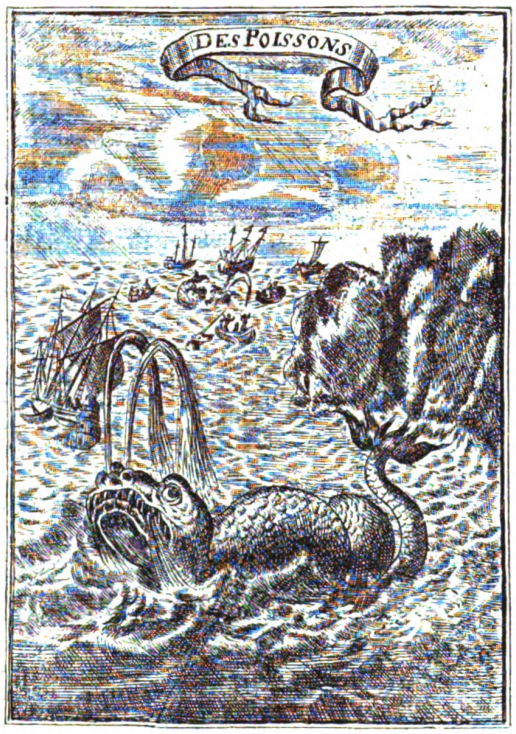


Abb. 3. Walartiges Meerungeheuer

sind, alsdann gräbt sie dieselbe wieder aus und zerbricht sie, worauf die Jungen in den Nil lauffen. Diese Eyer sind insgemein in der Größe wie ein Straußen-Ey, das ist so groß, als drey Gänß-Eyer. Sie legen gemeiniglich 30 oder 40, kommen aber nie gar auf 100, weilen immer etliche nicht wohl gerathen, sondern Eydexen daraus werden, welche die Araber Varel nennen. Es gibt derselben vielerley Gattungen, die ansehnlichsten aber darunter sind allerdings gestaltet wie die Crocodillen, ausgenommen die Haut, welche wie eine Schlangenhaut gesprenckelt ist und keine Schuppen hat. Ihre Zunge ist wie die der Schlangen ihre gespalten: Die übrigen haben einen sehr großen Kopff und spitzet sich ihr Schwantz allgemächlich zu und ist rings herum wie die Schuppen, voller Knoten."

Die Behauptungen von dem medizinischen Wert des Körpers des Krokodils haben sich bis heute unter der eingeborenen Bevölkerung erhalten und es ist zweifellos, daß Mallet seine Angaben dieser Quelle entnommen hat. Die Behauptung, daß die Krokodilbrut auch Eidechseneier enthielte, ist natürlich unsinnig; wahrscheinlich handelt es sich um Eidechsenarten, die den Eiern nachstellen. Bezüglich der von den Arabern Varel genannten Art könnte es sich um den Varan handeln. Merkwürdig bleibt aber, daß der notorische Brutvertilger, das Ichneumon, mit keinem Worte erwähnt ist. Schließlich mag auch Mallet, wenn er die junge Brut wirklich gesehen haben sollte, die eben ausgeschlüpften Tiere ihrer Kleinheit wegen für Eidechsen gehalten haben.

So wie Afrika bot auch das wenig erforschte arktische Gebiet dem Verfasser willkommene Gelegenheit, seiner Phantasie die Zügel schießen zu lassen, namentlich sind es die Lebewesen des Meeres, deren wenig bekannte Lebensgewohnheiten zu den gewagtesten Schlüssen Veranlassung geben. In dem Kapitel „Von denen Fischen" behandelt er zunächst das Meer-Schwein. Es ist „dem Delphin nicht ungleich, und ist kein anderer Unterschied darzwischen, als daß es kein so scharffes Gesichte, und einen weiten und stumpffen Rüssel hat.

Das Geschrey des „Meer-Kalbes" ist dem Blecken eines rechten Kalbes gantz gleich und hat Flügel / deren es sich nicht allein zum Schwimmen, sondern auch auf dem Lande zugehen bedienet. Das Weiblein wirfft seine Jungen auf dem Lande und säuget dieselbige und ist kein Tier, welches einen tieffern und härtern Schlaff als dieses hat."

Weiter berichtet Mallet über die sogenante Meerjungfer, gibt ihr aber keinen besonderen Namen. „Es wird in denen Philippinischen Inseln ein Fisch gesehen, welcher denen Syrenen nicht ungleich ist, den die in der Insul Luçon Weibsfisch nennen, weil dessen Gesichte und Halß, sein Kopff und sein Busen mit eines Weibes-Bildes ihrem gäntzlich überein kommen, denen er es auch mit der Beywohnung des Männleins allerdings gleyches tut. Dieser Fisch ist so groß als ein Kalb, und der Geschmack seines Fleisches wie von einer Kuhe. Man fänget denselbigen mit Stricken, die eines Fingers Dicke sind und wenn er gefangen worden, so wird er mit Pfeilen todt geschossen. Sein Gebein und seine Zähne haben große Krafft wider allerley Durch-Fluß und Ruhr, insonderheit aber wider den Blut-Fluß."

Die Angaben über die Lebensgewohnheiten der Wale sind im allgemeinen richtig bis auf die, daß sie sich von Moos und den über dem Wasser schwebenden Mücken nährten. Vielleicht wäre die eigentümliche Figur des Wales in der Abbildung noch zu korrigieren, da dieser Repräsentant neben seinem Schuppenkörper und Bulldoggenkopf auch noch einen veritablen Kuhschwanz mit Haarquaste besitzt. Daß Mallet die Wale zu den Fischen zählt, kann nach dem damaligen Stand der Naturwissenschaften natürlich nicht weiter wundernehmen. Aus allen diesen Daten ergibt sich aber, mit welchen Riesenschritten die wissenschaftliche Aufklärung seit 200 Jahren vorwärts gegangen ist. Angaben, über die wir heute als längst überwunden lächeln, entfachten damals wütende Kämpfe in Gelehrtenkreisen, ohne jedoch der Sache irgendwelche Förderung zu bringen; vielmehr wurde eine falsche Theorie gewöhnlich

Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nur durch eine andere ebenso falsche abgelöst und es blieb erst dem folgenden Jahrhundert vorbehalten, die Wissenschaft von all dem krausen unsinnigen Kram zu reinigen, der ihr niemals genützt, sie aber wohl nur zu oft in den Ruf der Charlatanerie gebracht hat. Aber trotz all dieser Dinge meldet sich doch überall das Bestreben auch in diesen Werken: der Wahrheit näher zu kommen und Unsinn von Wahrheit, den Ballast vom Kern der Sache zu scheiden und deshalb dürfen wir ihnen trotz dem Gefühl billiger Überlegenheit, das sie in uns erwecken, die Achtung nicht versagen.

Lebensbilder aus der Geschichte der Physik und Chemie

Von Univ.-Prof. Dr. S. Günther

Die Tatsache, daß von hervorragenden Forschern auf naturwissenschaftlichem Gebiete auch der Geschichte ihrer Wissenschaft mehr und mehr erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird, ist als eine höchst erfreuliche zu bezeichnen. Vielleicht bereitet sich auf solche Weise doch die Möglichkeit vor, der historischen Arbeit, über welche gar mancher um so mehr die Achseln zuckt, je weniger er von ihr versteht, zu einer höheren Anerkennung verholfen zu sehen, als dies bisher der Fall war. Wilhelm Ostwald hat sowohl in seinen selbständigen Veröffentlichungen, wie auch in den „Annalen der Naturphilosophie" seine Stimme kräftig in diesem Sinne erhoben, indem er namentlich auch auf den hodegetischen Wert der „Versetzung in den Geist der Zeiten", um ein bekanntes Dichterwort anzuwenden, hinwies. Unter diesem Gesichtspunkte sind nun zwei nahe gleichzeitig und im gleichen Verlage erschienene Werke von besonderem Interesse, von denen das eine*) den genannten Gelehrten selbst zum Verfasser hat, während das andere**) von ihm aus dem Englischen ins Deutsche übertragen ward. Weitere Kreise zu eigener Beschäftigung mit diesen beiden inhaltreichen Büchern anzuregen, ist der Zweck dieser Zeilen.

Man kann vielleicht Ramsays Sammlung wissenschaftlicher Essays nicht im strengsten Wortsinne als geschichtlichen Zwecken dienstbar hinstellen, denn in ihr gelangen auch mehrere sehr aktuelle Fragen zur Behandlung. Allein man kann auch gleichwohl sagen, daß doch immer die Entwicklung, wenn auch die in der jüngsten Vergangenheit, eine ausschlaggebende Rolle spielt. Insbesondere ist es aber auch dem großen schottischen Physikochemiker — und in diesem Punkte berührt er sich ganz mit seinem Kollegen Ostwald — eine Herzenssache, die rein menschliche Seite in der Wirksamkeit der Personen zu schildern, deren Leistungen ihn sachlich anziehen. Gerade also das biographische Moment wiegt bei Ramsay vor, und in dem zweiten Werke ist es ja das allein maßgebende. Von dem tiefgehenden erzieherischen Werte, der derartigen Darstellungen für junge Leute innewohnt, die es für hohe Aufgaben zu enthusiasmieren gilt, soll hier gar nicht gesprochen werden, weil darüber wohl kein Zweifel obwalten kann; aber auch die produktive Arbeit als solche erfährt eine wesentliche Förderung, wenn man zusehen darf, wie sich im Kopfe der führenden Geister die Probleme gestalteten, und wie äußere Verhältnisse auf das Gedeihen oder Nichtgedeihen einer Untersuchung einen oft sehr bestimmenden Einfluß ausübten. In schwerer Sprache solche Betrachtungen niederzuschreiben, hätte keinen Zweck, denn flüssiges Lesen ist hier die erste Bedingung einer erfolgreichen Wirkung, und diese Kunst, den Leser so zu fesseln, daß er ihnen bis zum Ende treu bleibt, besitzen beide Autoren; Ostwald aber auch noch die weitere, die in fremder Sprache niedergelegten Gedanken sinngerecht wiederzugeben. So wird man denn, sobald nur ganz wenige und elementare Vorkenntnisse mitgebracht werden, und sobald man nicht bloß an den Schöpfungen des menschlichen Genies, sondern auch an den Schöpfern selbst Interesse nimmt, hohe Befriedigung empfinden.*)

Überaus anziehend wirkt Ramsays Autobiographie. Er vertuscht die Schwächen nicht, welche seine Knaben- und Jünglingszeit begleiteten, und zeigt, daß er nicht gerade auf dem regelmäßigsten Wege den Eintritt in die Geheimnisse der Wissenschaft suchte. Mehr zufällig gelangte er in die Chemie hinein, die ihn dann dauernd festhielt, längere Zeit aber noch um die Vorherrschaft in den Neigungen des jungen Mannes mit anderen Disziplinen — Mathematik, Physik, Geologie — zu kämpfen hatte. Bei Bunsen in Heidelberg und bei Fittig in Tübingen, unter dem er 1873 promovierte, eignete er sich jene umfassende chemische Durchbildung an, welche ihm 1874 eine Assistentenstelle in Glasgow und damit die Möglich-

*) Vergangenes und Künftiges aus der Chemie. Biographische und chemische Essays von Sir William Ramsay, K. C. B. usw. usw. Deutsche, um eine autobiographische Skizze vermehrte Ausgabe, übersetzt und bearbeitet von Wilhelm Ostwald. Mit dem Bildnis des Verfassers. Leipzig 1909. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. VII und 296 S. gr. 8°.

**) Große Männer. Von Wilhelm Ostwald. Leipzig 1909. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. IX und 424 S. gr. 8°.

*) Erläuternde oder richtigstellende Anmerkungen hat der Bearbeiter nur sparsam beigegeben, doch hat er da nicht auf sie verzichtet, wo sie sich als unumgänglich notwendig erwiesen. So wird mit Recht (S. 48) der mittelalterliche Chemiker Basilius Valentinus als eine apokryphe Persönlichkeit abgewiesen; von den einschlägigen deutschen Ermittelungen war man in England noch nicht unterrichtet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

keit, physikalisch-chemisch zu arbeiten, verschaffte. In Bristol, wo er 1880 unter höchst sonderbaren Verhältnissen Professor am University College wurde, setzte er seine Studien über die Molekularvolumina der Flüssigkeiten fort, und nun folgte ein bedeutsamer Fund dem anderen. A. Williamsons Rücktritt machte für ihn im Jahre 1887 einen Lehrstuhl in London frei, und damit traten neue, schwierige Verpflichtungen an ihn heran. Es ist stets sehr nützlich, wenn ein Entdecker oder Erfinder nicht, à la Newton, die Pfade, die ihn emporführten, systematisch verschleiert, sondern allen, die es wünschen, freien Einblick in seine Geisteswerkstatt ermöglicht; so handelt Ramsay im vollsten Maße. So erfahren wir, wie er, in Verbindung mit Lord Rayleigh, zuerst den Argon auf die Spur kam, wie sich dann die Auffindung des Heliums sehr bald anschloß, und wie er dann zu der kühnen Prophezeiung auf der Versammlung der British Association in Toronto (1897) sich gedrängt fühlte, noch weitere, ähnlich beschaffene „Edelgase" müßten sich nachweisen lassen. Es ist bekannt, daß daraufhin noch Neon, Krypton und Xenon den bereits bekannten beiden Repräsentanten dieser isoliert dastehenden Reihe beigesellt worden sind. Endlich kennzeichnet er lebhaft und, was besonders wohltuend anmutet, mit peinlicher Hervorhebung der Verdienste Anderer, seine Anteilnahme an der Erforschung des Radiums und am Aufbau der modernen Lehre von den Ionen und Elektronen. Möchten doch recht viele auf der Höhe der Forschung und der Menschheit stehende Menschen so eingedenk ihrer altruistischen Pflichten sein, wie es Sir William ist! Ein einziger Satz gibt von dieser seiner Eigenschaft ein treues Bild, weshalb er reproduziert werden möge: „Indem ich diesen kurzen Bericht über meine Arbeiten schließe, möchte ich besonders die große Hilfe hervorheben, die ich seitens meiner Assistenten und Studenten erfahren habe; ich hätte sie gerne alle genannt, aber das war unmöglich, und ich bitte, daß der eine oder andere, dessen Name nicht erwähnt worden ist, nicht glauben möchte, daß ich ihm nicht dankbar bin." Es hielte nicht schwer, wissenschaftliche Kapazitäten zu nennen, die in diesen Dingen ein minder empfindliches Gewissen hatten.

Eine reizvolle Erörterung über „das Jugendalter der Chemie" leitet die chemisch-geschichtlichen Aufsätze ein. Was von Le Febure, Du Clos, Rey angeführt wird, beweist allerdings recht deutlich, daß man sich früher vielfach mit ganz absurden Beantwortungen der sich aufdrängenden Fragestellungen abfand; trotzdem glauben wir, daß eine quellenmäßige Geschichte der chemischen Ansichten der Scholastiker eine ganz dankenswerte Sache sein würde, indem wir uns auf die vorzügliche, viel zu wenig bekannt gewordene „Geschichte der Atomistik" von K. Laßwitz beziehen. Man muß sich eben nur auf den Boden des Zeitalters stellen, um dessen Gedankenwelt, die uns häufig so verwunderlich vorkommen, richtig zu würdigen. So ist auch Macquer, der u. a. das Phlogiston mit dem „Lichtstoffe" der Emanationslehre identifizieren wollte, ein Chemiker, der für das Jahr 1768 leistete, was damals geleistet werden konnte. Nur Robert Boyle macht allerdings eine Ausnahme; er war seinen Zeitgenossen wirklich vorausgeeilt, und so ist es nur zu billigen, daß Herr Ramsay ihm einen ausführlichen Abschnitt widmet. Seine Bekämpfung der seit Paracelsus in Ehren gehaltenen Doktrin, daß alle Materien aus den drei Grundsubstanzen Salz, Schwefel und Quecksilber zusammengesetzt sein sollten, sichert ihm das Lob eines sehr vorurteilsfreien Kopfes, und auch seine Verbesserung der chemischen Versuchstechnik stellt ihn auf eine hohe Stufe. Mannigfach ihm ähnlich und in vielen Einzelheiten auch wieder sein direktes Widerspiel war der andere „Londoner Chemiker", Lord Cavendish, dessen tiefgründige Bearbeitung der Gastheorie einer sorgfältigen Analyse teilhaftig wird; am bemerkenswertesten ist in ihr, daß der ausgezeichnete Experimentator das Vorhandensein eines noch nicht näher zu bestimmenden, winzigen Bestandteiles unserer Atmosphäre erkannt hatte, der sich eben später als das Argon ergab. Da Ramsay immer den Charakter und das Naturell seiner Helden mit berücksichtigt, so gibt er uns auch Aufschluß über eine Episode in Cavendish' Leben, welche bisher ganz irrig aufgefaßt worden ist. Als nämlich der junge Alexander v. Humboldt 1790 mit seinem Freunde Georg Forster in London weilte; erhielt er die Erlaubnis, in der Privatbibliothek des Lords seinen Studien obliegen zu dürfen, aber nur unter der Bedingung, daß er sich nicht unterstehen dürfe, den ihm etwa begegnenden „stockaristokratischen" Eigentümer zu begrüßen und anzureden. Was der Jüngling für Hochmut hielt, war in Wirklichkeit nur Schüchternheit, Menschenscheu und hochgradige Abneigung vor jedem Verkehre mit fremden Leuten.

Zwei weitere liebevoll charakterisierte, sich sehr voneinander unterscheidende Protagonisten des nämlichen Faches sind Humphry Davy und Thomas Graham — der erstere ein blendender, vielseitiger und durch mehrere glänzende Entdeckungen unsterblich gewordener Geist, der andere eine Natur von größter Zurückhaltung, Bescheidenheit und Selbstbeschränkung. Während Davys Taten keinem verborgen bleiben konnten, der sich auch nur ein wenig mit Naturlehre befaßte, wird Graham meistenteils nur wegen seiner feinen Experimente über die Absorption und Diffusion der Gase und Flüssigkeiten zitiert, und gerne sieht man ihn deshalb nunmehr auch in seine Rechte als Chemiker eingesetzt. Ein folgender Essay hat es mit dem Entdecker der Kohlensäure, mit dem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

als Mensch von glücklichster Anlage geschilderten Joseph Black zu tun, der vor allem auch als einer der Väter der Kalorimetrie in Ehren zu halten ist. Man sieht, daß der Verf. zu diesem Manne, dem er auch in der Kahlbaum-Festschrift (1908) ein Ehrendenkmal setzte, sich besonders hingezogen fühlt. Das nächste Kapitel handelt von William Thomson, dem nachmaligen Lord Kelvin, der schon als Student in Cambridge seinen Lehrern derart imponiert hatte, daß einer derselben zum anderen von dem — im Examen nicht einmal an die Spitze gelangten — Schüler sagen konnte: „Wir beide verstehen ungefähr so viel, daß wir ihm die Schreibfedern schneiden können." Und sein langes Leben hat vollauf die Erwartungen gerechtfertigt, welche man gleich anfangs von ihm hegte, wiewohl er als Hochschullehrer nicht durchaus befriedigte und, immer von neuen Ideen gefesselt, gar zu leicht vom Gegenstande seiner Vorlesung abschweifte. Bis dahin waren es ausschließlich britische Forscher gewesen, deren Schaffen uns vorgeführt ward; jetzt kommt in dem berühmten Berthelot auch noch ein Franzose an die Reihe, „der geschwindeste Denker", den der Autor je kennen zu lernen Gelegenheit bekam. In der Beschreibung des ehelichen Glückes, welches das Paar Berthelot genoß, wird Herr Ramsay, der ohnehin, vielleicht schon als Schotte, alles eher denn ein „steifer" Engländer, sondern ein überaus lebhafter, ja drastischer Erzähler ist, fast poetisch, und man hat das deutliche Gefühl, daß ihn dieses schöne Bild reiner Menschlichkeit ganz in seinen Bann geschlagen hat.

Wenn wir uns der die Aufschrift „Chemische Essays" tragenden zweiten Abteilung zuwenden, so tritt die geschichtswissenschaftliche Darlegung zwar naturgemäß in den Hintergrund, verschwindet aber keineswegs gänzlich. Schon die geistvolle Erörterung, „wie Entdeckungen gemacht werden", muß sich ja ganz auf Tatsachen der Vergangenheit stützen. „Entdecker" sind, so heißt der Leitsatz, in der Regel zugleich „Erfinder"; ein Beweis dafür ist Archimedes, der die Zusammensetzung des königlichen Kranzes — denn ein solcher, und nicht eine Krone kam in Betracht — mittels einer neuen Methode ausfindig machte. Weitere Beispiele werden hergenommen aus dem Leben der großen englischen Chemiker des 18. Jahrhunderts, eines Priestley, Black, Cavendish und aus dem des in neuen Funden unerreicht dastehenden Deutschschweden Scheele. Sodann wird auf die Geschichte der Strahlungserscheinungen eingegangen, wobei die Leistungen dreier Generationen der Familie Becquerel ein merkwürdiges Beispiel der Vererbung von Talent und Neigung abgeben. Auch die vom Verf. aufgeworfene Frage „Was ist ein Element?" erheischt zu ihrer Klärung die Herbeiziehung einer Reihe von längst vergangenen Untersuchungsgruppen; Dalton, Newland, L. Meyer, Mendelejew — wir hätten gerne auch unseren ganz in diesen Zusammenhang gehörigen Pettenkofer genannt gesehen — leiten über zu den fundamentalen Gasentdeckungen von Ramsay und Lord Rayleigh, um mit der Andeutung schließen zu lassen, daß die Elementarverwandlung, dieser alte Traum der Alchymisten, heute nicht mehr als eine völlige Unmöglichkeit angesehen werden darf, indem tatsächlich Radiumsalze, wenn man dem Prozesse genügend lange Zeit gewährte, sich in Helium transformierten. Ein Element, so steht jetzt fest, kann nicht mehr für eine „wirkliche Urmaterie" gelten, da es sich freiwillig in eine einfachere Form der Materie umwandelt. Dieses aussichtsvolle Zukunftsproblem hat der Verf. 1903 in einem höchst interessanten Vortrage auf der Kasseler Naturforscherversammlung allseitig beleuchtet. In allerengster Beziehung stehen zu diesem Essay die beiden nächstfolgenden „über die periodische Anordnung der Elemente" und „Radium und seine Produkte".

Dagegen führt uns ein auf ganz anderes Gebiet „die Aurora Borealis". Die neue Versuchsanordnung, welche auch durch eine Zeichnung erläutert wird, gibt die Möglichkeit an die Hand, Polarlichtschimmer künstlich im Laboratorium zu erzeugen, indem eine mit Krypton unter stark vermindertem Drucke gefüllte Glaskugel zwischen den Polen eines kräftigen Magneten aufgehängt wird. Einige historische Notizen über alte Nordlichtbeobachtungen machen keinen Anspruch auf Vollkommenheit; speziell genannt werden als solche Beobachter Keplers Lehrer Maestlin — nicht Mestlin — und, aus dem XVI. Säkulum, „Cornelius Génune, Professor in Loewen". Der Name bedarf einer Korrektur, denn gemeint ist Cornelius Gemma Frisius, der 1575 eine damals viel Aufsehen erregende Schrift herausgab: „De prodigiosa specie utraque cometae anni 1577, cum adjuncta explicatione duorum chasmatum anni 1575" (Antwerpen 1578).

Durchaus modern, aber doch auch nicht ohne jede Anknüpfung an das, was dereinst war, ist der Schlußabschnitt gehalten: „Die Funktionen der Universität." Der treffliche Hochschullehrer gibt sich uns da als ein zielbewußter Reformer zu erkennen, der gar manches, was sich in seinem Vaterlande aus alten Zeiten fortgefristet und teilweise überlebt hat, von Grund aus umgestalten möchte. Mit größter Energie wendet er sich u. a. gegen die Unsitte, die Prüfungen durch einen dazu bestellten Examinator abnehmen zu lassen, während der Herr Professor, angeblich der Unparteilichkeit zuliebe, sich im Hintergrunde hält. Für die Professur verlangt er in erster Linie Berücksichtigung des in wissenschaftlicher Arbeit Geleisteten, lehnt jedoch ebenso entschieden die Unterstellung ab, ein „Man of Science"

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vergebe sich etwas, wenn er in den Anfangsgründen seines Faches Unterricht erteilt. Überhaupt tritt uns der Verf. allenthalben als ein unabhängiger, aufrechter Mann entgegen, frei von gelehrten und ebenso von nationalen Vorurteilen. Letzteres spricht sich auch mit erwünschter Klarheit aus in der Verurteilung der britischen Zähigkeit, an überlebten Maßsystemen festzuhalten; mit Lord Kelvin erblickt er darin einen „irrationellen Konservatismus". Das klingt freilich anders als der Rat, den einmal ein Engländer den deutschen Geographen erteilte, die sich über die Notwendigkeit beklagten, immer wieder bei klimatologischen Vergleichungen die lästigen Skalenumrechnungen vornehmen zu müssen. Da sei ja ganz leicht zu helfen, meinte der Wackere; die nicht-britische Gelehrtenwelt brauche sich nur zur Fahrenheit-Skala zu bequemen! —

Soweit Ramsay-Ostwald; nunmehr soll dieser allein uns beschäftigen. Sein stattliches, nach Zeitgeschmack schön ausgestattetes Werk hat mit dem soeben beschriebenen sehr große innere Ähnlichkeit, denn in ihm spielt, wie schon der Titel besagt, die Biographie eine noch ausgesprochenere Rolle. Aber sie ist sich doch wieder nicht bloß Selbstzweck, denn von den 13 „Vorlesungen", in welche das Ganze zerfällt, sind nur sechs der Skizzierung des Lebens und Wirkens hervorragender Forscher chemischer und physikalischer Richtung gewidmet, während die sieben anderen dazu bestimmt sind, aus dem Stadium der Einzelfälle Gesetzmäßigkeiten herauszuschälen. Gleich die erste Vorlesung läßt uns einen Einblick in die Denkart des Verf. tun, der ermitteln will, von welchen Bedingungen vorzugsweise der Werdegang führender Männer abhängig sei. Wer an dem Worte „Männer" Anstoß nehmen wollte, sei darauf hingewiesen, daß Herr Ostwald den Frauen die Eigenschaft, schöpferisch in die Geschicke der von ihnen sonst eifrig und nützlich gepflegten Wissensgebiete einzugreifen, absprechen zu müssen glaubt. Ganz neu sind ja, wie er bemerkt, Nachforschungen über die „Psychologie und Biologie" solcher eine Ausnahmestellung einnehmender Persönlichkeiten nicht; der Verfasser führt selber Galton, De Candolle, Sommer und Reibmayer als seine Vorgänger an*), betont indessen, daß er sich von denselben so gut wie gar nicht habe beeinflussen lassen. Persönliche Äußerungen in Wort oder Schrift, zumal in Briefen, liefern das beste Material zu solchen „charakterologischen" Studien, denn wir müssen den Betreffenden so vor uns sehen, wie er wirklich ist, nicht wie er der Öffentlichkeit erscheint, wenn er vorher sozusagen moralische Toilette gemacht hat. Briefsammlungen, die vor der Ausgabe einer wie immer beschaffenen Überarbeitung unterzogen worden waren, verfehlen deswegen einen der wichtigsten Zwecke, derenthalben man sie dem Publikum übergeben hat.

Die sechs biographischen Paradigmen, so dürfte man sie wohl bezeichnen, beziehen sich auf Davy, J. R. Mayer, Faraday, Liebig, Gerhardt und Helmholtz. Die Beispiele dünken uns sehr geschickt gewählt, denn die Verschiedenheiten in den äußeren Lebensverhältnissen dieser in ihrer Art wirklich einzig dastehenden Führer der konstruktiv und experimentell ihren Zielen nachstrebenden Naturwissenschaft sind so groß, wie nur irgend möglich. Und gerade dessen bedarf es, um so allgemeine Folgerungen zu ziehen, wie sie der Verf. nötig hat, um die Einordnung in den „klassischen" und in den „romantischen" Forschertypus vollziehen zu können. Davy gehört dem erstgenannten, Mayer dem zweitgenannten an. „Während der klassische Typus durch die allseitige Vollendung jeder einzelnen Leistung, aber gleichzeitig durch ein zurückgezogenes Wesen und eine geringe persönliche Wirksamkeit auf seine Umgebung gekennzeichnet ist, fällt der Romantiker durch die entgegengesetzten Eigenschaften auf." Ihnen wohnt eine große „Reaktionsgeschwindigkeit" inne, den Klassikern eine bei weitem geringere. Demgemäß wird niemand anstehen, in Lord Cavendish, so wie ihn uns (s. o.) Herr Ramsay nahe gebracht hat, die höchste Vollendung, sozusagen die Inkarnation des Klassizismus anzuerkennen. Neben der mitgebrachten Naturanlage und der erblichen „Belastung", dieses Wort hier natürlich im günstigen Sinne genommen, kommen natürlich noch viele andere Faktoren in Frage: die Erziehung, der Unterricht auf der Mittel- und Hochschule, die Ehe, die in der Berufslaufbahn hervortretenden, unterstützenden und hemmenden Einflüsse, die Gesundheit usw. Das jedoch wird sich nicht leugnen lassen, daß die Individualität im allgemeinen eine typisch bestimmte ist und aus dem ihr so gezogenen Rahmen nicht herauszukommen vermag.

Ein Vorbild für die klassische Ausprägung des Naturforschergeistes ist Michael Faraday, dem schon sein oft beklagter Gedächtnismangel die strengste Ordnung in seinen Arbeiten aufzwang, die aber sein mit eminenter Genialität eigenartig kontrastierender liebenswürdig-philiströser Sinn ohnehin ihm auferlegt hätte. Ganz anders Liebig, dessen Wesen auf Herz und Nieren zu prüfen die groß angelegte Lebensbeschreibung J. Volhards eine selten günstige Möglichkeit gewährt. Er erscheint Herrn Ostwald als ein echter Romantiker „mit der großen mentalen Reaktionsgeschwindigkeit", die ihn zum frühreifen Knaben, daneben

*) Wir wollen diesen in unserer Vorlage genannten Arbeiten noch eine italienische anreihen: A. Favaro, Intorno ad una statistica degli scienziati vissuti nei due ultimi secoli; Considerazioni lette alla R. Accademia di science, lettere ed arti in Padova, Padua 1878. Favaro knüpft wesentlich an A. De Candolle (Histoire des sciences et des savants, Genf-Basel-Lyon 1873) an.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aber auch zum recht schlechten Schüler machte. Von jener unbedingten Bewunderung Liebigs, die ab und zu wahrnehmbar wird, weicht der Verf. einigermaßen ab, indem er besonders dessen Streitlust nicht als eine stets berechtigte, nur vom Wahrheitsdrange eingegebene auffaßt. Wenn die Freundschaft zwischen Berzelius und dem jüngeren Freunde sich gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts mehr und mehr lockerte, so ist dafür nicht bloß der rein wissenschaftliche Gegensatz, sondern eben auch die Naturverschiedenheit zwischen dem klassischen, ruhigen Schweden und dem lebhaften, romantischen Süddeutschen verantwortlich zu machen. Solange beide wissenschaftlich am gleichen Strange zogen, ging alles ganz gut, aber sobald diese Brücke gebrochen war, vertiefte die Ungleichartigkeit des Naturells die sich bildende Schlucht in nicht wieder gut zu machender Weise. Wie so ganz anders tritt uns Helmholtz gegenüber, diese abgeklärte, auch in der üblichen Wortbedeutung den Klassiker darstellende Erscheinung, der jede Zeile sorgsam überlegt und modelt, ehe er ihr aus seinem Arbeitszimmer hinauszugehen gestattet.

Sehr angenehm wird weiten Kreisen die liebevoll durchgearbeitete Lebensskizze des nur allzu romantisch angelegten Elsässers Charles Gerhardt (1816 – 1856) sein, der, zusammen mit Laurent, in der Geschichte der organischen Chemie eine erst später richtig gewertete Rolle gespielt hat. Es ist ein spannender, interessanter Einblick in die Geschichte der französischen Naturwissenschaft, den wir erhalten, und der freilich nicht immer trostreich wirkt. Wissenschaftliches Bonzentum gibt es ja allerorts, und auch Deutschland ist nicht frei von diesem Übelstande, aber ein solches Übergewicht, wie es Cuvier als Zoologe, Dumas und (leider auch) Berthelot als Chemiker ihre Kollegen fühlen ließen, ist bei uns doch unerhört. Die Suprematie der Kapitale ist vielfach daran schuld, denn Gerhardt wäre nicht so vorzeitig ins Grab gesunken, wenn nicht die Sucht, um jeden Preis in Paris mit aus der Schüssel essen zu dürfen, sein reizbares, unstetes Temperament zu der Überanstrengung veranlaßt hätte, der sein geschwächter Körper auf die Dauer nicht gewachsen war.

In der achten Vorlesung wird eine „allgemeine Orientierung" gegeben. Der überzeugte Energetiker führt den Begriff der psychischen Energie ein und definiert die Möglichkeit, unter einem energetischen Gesichtspunkte „das Phänomen der großen Männer" zu verstehen. Eine genaue Analyse des Verfahrens, welches ihn für diesen Zweck die beiden Hauptsätze der Energielehre verwendbar machen läßt, kann mit kurzen Worten kaum gegeben werden; eindeutige Theoreme lassen sich natürlich nicht aufstellen, aber daß die biographischen Normalfälle, die eine Unterlage für die ganze Deduktion bilden sollen, solchergestalt manch' überraschende Durchleuchtung erfahren, ist nicht in Abrede zu stellen. Auf die Statistik scheint uns der Verf. auch nicht ein so hohes Gewicht zu legen, wie es andere getan haben, wenngleich er sie und ihre Resultate zum Worte kommen läßt. Geistvoll und recht oft einleuchtend ist die Abwägung der Einwirkungen, welche von dem Jugendleben der über das Durchschnittsmaß hinausreichenden Menschen auszugehen pflegen. Dabei fallen denn auch Streiflichter aller Art auf den Unterricht; zwar möchten wir uns den etwas radikalen Standpunkt Herrn Ostwalds nicht vollständig aneignen, aber die Warnung vor den Gefahren, welchen das deutsche Volk mit seiner ungemessen-bureaukratischen Überschätzung des Prüfungswesens entgegengeht, halten wir durchaus berechtigt. Neben Davy und Faraday wäre da als ein Musterexempel auch A. v. Humboldt namhaft zu machen, der ohne jeden Prüfungsstempel das Bergwesen Preußens von Grund aus umgestaltete. Die gewöhnliche Schulzeit wird auch aus dem Grunde für zu lang andauernd erklärt, weil die wissenschaftlichen Kraftleistungen der meisten hochstrebenden Menschen in deren Jugendjahre fallen. Eine Gegenüberstellung von Romantikern und Klassikern spricht den ersteren in weit höherem Maße die Fähigkeit zu, schulebildend zu wirken, indem selbst anscheinende Verneinungen dieser Regel — die mathematisch-physikalische Klientel des klassisch veranlagten F. Neumann — bei näherem Besehen sich in eine Bestätigung verwandeln. Die beiden Schlußvorlesungen verbreiten sich über die, oft betrübende Konsequenzen mit sich bringende Zeit des Nachlassens der geistigen Produktivität und erteilen beherzigenswerte Winke für die Hilfsmittel, wie dergleichen Naturvorgängen die schlimmste Spitze abgebrochen werden kann. Übergang auf neue Arbeitsgebiete ist, wie mit Recht betont wird, so manchem unerfreulichen Folgezustande erfolgreich zu begegnen imstande.

Das Buch, von dessen reichem Inhalte eine aphoristische Vorstellung zu geben versucht ward, ist so recht geeignet, darzutun, wie reiche Erkenntnisquellen in der noch immer so sehr vernachlässigten Wissenschaftsgeschichte zu erschließen sind. Möge es aus dieser Ursache, nicht minder aber auch ob des positiven Inhaltes des rein biographischen Teiles recht zahlreiche Leser finden!

„Der Dorn" bei Iller, Nordschleswig / Von C. W. Christiansen

Mit einer Abbildung

Wenn man mit einem Dampfer die Flensburger Förde verläßt, so sieht man vor sich, wie ein Garten ausgebreitet, die Halbinsel Broacker liegen. Schon auf mehrere Kilometer Entfernung gewahrt der aufmerksame Beobachter in der Nähe des Dörfchens Iller auf einem Hügel unweit einer jungen Tannenpflanzung einen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der berühmte „Dorn" (Crataegus monogyna) bei Iller. (Nach einer Photographie gezeichnet von C. Winkler-München)

alleinstehenden Baum, den er vielleicht für einen Apfelbaum oder gar für eine Eiche halten könnte. Erst wenn er, nachdem er das Schiff bei Brunswik verlassen hat und den Weg nach Iller hinaufsteigt, den Baum auf der Anhöhe unmittelbar zur Linken sieht, wird er erkennen, daß die vermeintliche Eiche oder der Apfelbaum ein riesiger Weißdorn (Crataegus monogyna Jacquin) ist. Sicherlich wird der Naturfreund sich dann veranlaßt fühlen, den merkwürdigen Baum, den der Volksmund kurz als „den Dorn" bezeichnet, in der Nähe zu besehen. Im Frühling, wenn er über und über mit einem weißen, duftigen Schleier bedeckt ist, den tausende von Bienen umschwirren, oder zur Herbstzeit, wenn er tausende rote Beeren trägt, die noch im Winter eine willkommene Nahrung für unsere Vogelwelt bilden, bietet er einen lieblichen Anblick. — Anscheinend von einer Wurzel ausgehend, teilt sich der Stamm unmittelbar über dem Erdboden in einen Hauptstamm und in einen bedeutend dünneren Nebenstamm. Der Hauptstamm hat, 1 m über den Boden gemessen, einen Umfang von 1,95 m. Die dichte Krone, die auch in der Nähe sehr an einen Apfelbaum erinnert, breitet sich über einen Kreis von 12 m Durchmesser aus. Sie erreicht eine Höhe von 8 m. — Biologisch interessant ist es, daß der Baum keine Stacheln trägt. Da das Laub wegen der Höhe des Baumes keinen Schutz gegen Weidetiere mehr bedarf, sind die Stacheln überflüssig geworden; wie ja auch der Ilex, ein häufiger immergrüner Strauch unserer schleswiger Wälder, der gewöhnlich sehr stachliche Blätter trägt, sobald er eine beträchtliche Höhe erreicht, fast stets seine Stacheln an den Blättern entbehrt. Eigenartig ist auch die Windscherung, wie sie auch deutlich auf dem Bilde wahrgenommen werden kann. Der Baum ist von Norden photographiert. Im Westen ist das Gelände frei und es dehnt sich hier die Flensburger Förde aus, so daß der häufigste unserer Winde, der Westwind, ungehindert auf den Dorn einwirken kann und die nach Osten geneigte Krone hervorgerufen hat. Von dem Standort des Dorns hat man einen herrlichen Fernblick: Im Westen dehnt sich die Flensburger Förde aus; im Süden blickt man über die Förde hinweg weit ins Angelland hinein; im Norden erkennt man zahlreiche Ziegeleien des Dorfes Ekensund und das Dorf Broacker mit seiner doppelgetürmten Kirche auf dem höchsten Punkt. Nur nach Osten hin wird der Blick gehemmt durch einen Höhenzug, der das Broackerland von Norden nach Süden durchzieht. — Weil der „Dorn" wegen jenes hohen Standortes weit ins Meer hinausblickt und er in der ganzen Umgegend wohl bekannt ist, ist er wohl geeignet, Schiffern bei Tage als Richtungspunkt zu dienen. In der Tat wird er von den heimischen Schiffern und Fischern als solcher benutzt, wenn er auch auf den Seekarten nicht eingetragen ist.

Das Reizleben der einfachsten Lebewesen

Eines der bedeutsamsten Werke das in neuerer Zeit die Frage der seelischen Entwicklung gefördert hat, liegt soeben in deutscher Übersetzung vor. Es ist dies das Buch über das Verhalten der niederen Organismen aus der Feder des amerikanischen Zoologen H. S. Jennings*), worin der Verfasser nach ausgedehnten

*) H. S. Jennings, Das Verhalten der niederen Organismen. Leipzig (B. G. Teubner) 1910. 8°. (Mk. 9.—)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Versuchsreihen im Wesen die Grundlagen der neuen psychobiologischen Lehre anerkennen muß, daß die einzellebende Zelle auf Reize nicht rein reflektorisch sondern durch „Probierbewegungen", also solange suchend reagiert, bis sie die passende Reaktion gefunden hat.

Was ich durch meine Untersuchungen an den Algen Euglena (und Polytoma) im Jahre 1908 feststellte**), wird hier nun an der gleichen einzelligen Pflanze, aber auch an zahlreichen sonstigen einfachen Lebewesen im vollen Umfange bestätigt.

Damit hat sich der Hauptsatz der psychobiologischen Theorie experimentell endgültig sicherstellen lassen. Was darin beschlossen liegt, ist von ungeheuerer Tragweite. Denn wenn es erwiesen ist, daß der einzellige tierische und pflanzliche Organismus in seiner Reaktion bereits über die Reflexe hinaus geht, ist — um nur die eine Seite des Problems zu streifen — damit auch die Ansicht so vieler Botaniker, daß die Reaktionen der höheren Pflanze nur im besten Falle Reflexe seien, überholt und die von mir, Wagner, Fechner, Hansgirg und so vielen anderen Forschern gelehrte Pflanzenpsychologie in ihre Rechte eingesetzt.

Angesichts dieser großen Tragweite, sei es gestattet, hier ausführlicher über das Jennings'sche Werk zu berichten, wobei bemerkt sei, daß das nachstehende Referat aus der Feder des Herrn Dr. G. Cohn stammt.

R. Francé.

Um das Benehmen der niederen Organismen zu studieren, bedient man sich der experimentellen Beobachtung. Man stellt die Reaktionen fest, mit denen die Einwirkung bestimmter äußerer Reize vom Organismus beantwortet wird, und man sucht zu ermitteln, welche Beziehungen zwischen den Reaktionen und den verschiedenen physiologischen Zuständen, die man am Organismus unterscheiden kann, vorhanden sind. Vergleicht man das Benehmen der niederen Organismen, wie man es auf diesem Wege kennen lernt, mit dem Benehmen des Menschen, so ergibt sich zunächst eine bedeutende Übereinstimmung: genau wie Paramaecium so weicht auch der Mensch vor Hitze, Kälte und schädlichen chemischen Stoffen zurück; wie Stentor so ist auch er in seinem Benehmen von physiologischen Zuständen seines Organismus abhängig. Indessen kommt bei uns Menschen die wichtige neue Tatsache hinzu, daß die mannigfaltigen Reaktionen und physiologischen Zustände von ebenso mannigfaltigen, wenn nicht mannigfaltigeren subjektiven Zuständen — Zuständen des Bewußtseins — begleitet werden. Wer sich der Aufgabe unterzieht, eine Beschreibung des menschlichen Benehmens zu geben, wird daher subjektive, die Bewußtseinszustände berücksichtigende Bezeichnungen nicht entbehren können, während bei der Beschreibung des Benehmens der niederen Organismen derartige Bezeichnungen mit Recht vermieden zu werden pflegen. Vergleicht man nun das Benehmen des Menschen, wie es in einer ausschließlich subjektiven Darstellungsweise erscheint, mit dem Benehmen der niederen Organismen, wie es in der üblichen objektiven Darstellungsweise zutage tritt, so empfängt man unfehlbar den Eindruck, daß irgendeine Verwandtschaft, ein Zusammenhang zwischen den beiden Benehmen nicht existiert. Ist dieser Mangel an Zusammenhang nun wirklich vorhanden, oder ist er nur ein scheinbarer, ein Produkt unserer unzureichenden Ausdrucksweise? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir uns folgendes vergegenwärtigen: Bewußtseinszustände können nicht durch experimentelle Beobachtung anderer Organismen studiert, sondern allein von demjenigen Organismus, der sie selbst erfährt, d. h. vom Subjekt, wahrgenommen werden. Wenn wir trotzdem bei anderen Menschen sowie bei höheren Tieren von Gefühlen, Wahrnehmungen, Intelligenz usw. sprechen, so schließen wir hierauf aus gewissen objektiven Vorgängen, gewissen Handlungen, die der Organismus ausführt. Um zu entscheiden, ob zwischen dem Benehmen des Menschen und der höheren Tiere einerseits ein Zusammenhang besteht oder nicht, müssen wir also prüfen, ob bestimmte Vorgänge, denen wir im Benehmen der höheren Organismen bestimmte psychologische Bezeichnungen zu vindizieren pflegen, in analoger Weise bei den niederen Organismen zu beobachten sind.

Wenn man, um mit einem einfachen Beispiel zu beginnen, von einem höheren Tier sagt, daß es einen Reiz wahrnimmt — eine Wahrnehmung macht —, so liegt dieser Aussage der Vorgang zugrunde, daß das Tier in irgendeiner Weise auf diesen Reiz reagiert. In diesem Sinne kann man behaupten, daß die Amöben, abgesehen vom Schall, der jedoch nur eine Form mechanischer Reizung darstellt, alle Arten Reize wahrnehmen, die von uns selbst wahrgenommen werden. Wahrnehmung, wie wir das Wort aus unserer Selbstbeobachtung heraus verstehen, bedeutet viel mehr; wieviel von diesen Bewußtseinsvorgängen etwa in fremden Wesen vorgehen mag, das entzieht sich freilich ganz unserer Kenntnis.

Dem Ausdruck Unterscheidung liegt, soweit objektive Vorgänge in Betracht kommen, die Beobachtung zugrunde, daß die Tiere auf verschiedene Reize in verschiedener Weise reagieren. In diesem Sinne vermag Paramaecium Säuren von Alkalien, eine Amöbe ein Euglenabläschen von einem Sandkorn zu unterscheiden, wie denn die niederen Organismen überhaupt ein sehr vielseitiges Unterscheidungsvermögen zu zeigen pflegen.

Die objektive Grundlage der Bezeichnung Wahl besteht darin, daß die Tiere sich bestimmten, ihnen förderlichen Stoffen gegenüber positiv verhalten, indem sie sie annehmen, während sie sich anderen, nicht förderlichen oder schädlichen Stoffen gegenüber neutral oder negativ verhalten. Auch die niederen Organismen zeigen diese im Sinne einer Regulation verlaufende Wahl, obschon berücksichtigt werden muß, daß das Wahlvermögen weder bei den niederen noch bei den höheren Organismen ganz vollkommen ist.

Man gebraucht die Bezeichnung Aufmerksamkeit, wenn ein Organismus nur auf einen Reiz reagiert, obgleich noch andere Reize, die bei alleiniger Einwirkung ebenfalls von ihm beantwortet werden würden, zugegen sind; man sagt dann, der Organismus merke auf jenen besonderen Reiz, auf den er antwortet. Diese fundamentale Erscheinung ist auch bei einzelligen Organismen deutlich vorhanden.

Wir sehen, daß die höheren Tiere dargebotene Nahrung annehmen oder zurückweisen, je nachdem der physiologische Zustand, in dem ihr Organismus sich befindet, zur Nahrungsaufnahme disponiert oder nicht; im ersteren Fall sagt man, das Tier sei hungrig oder empfinde Hunger. Prüft man nun, wie die niederen Organismen sich in dieser Hinsicht benehmen, so findet man, daß die tatsächlichen Verhältnisse mindestens bis zur Hydra und Seerose hinab unverändert bleiben, während man über etwa vorhandene subjektive Begleiterscheinungen natürlich gar nichts aussagen kann. — Auch für jenen anderen, dem Hunger nahestehenden Zustand (bzw. die entsprechenden äußeren Vorgänge), den man bei den höheren Tieren als Verlangen nach Nahrung zu deuten pflegt, gibt es ein Analogon bei den niederen Organismen. So macht die hungrige Hydra ihren Mund weit auf,

*) Vgl. R. Francé, Die Lichtsinnesorgane der Algen. Stuttgart 1908.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wenn man sie in eine Nährflüssigkeit taucht; bei den Plattwürmern können wir einen gewissen physiologischen Zustand unterscheiden, wo das Tier sich in einer eifrig suchenden Weise — gleichsam als ob es Jagd auf Nahrung machte — hin- und herbewegt, und sogar die Amöben zeigen beim Verfolgen der Nahrung eine Ausdauer, wie wir sie bei höheren Tieren einem Verlangen (nach Nahrung) zuschreiben würden.

In der ganzen Tierwelt, von den Amöben aufwärts bis zu den höheren Tieren und Menschen finden wir, daß sehr starke oder schädliche Reize negative Reaktionen auslösen. Bei den höheren Tieren und bei fremden Menschen werden diese Reaktionen nach der üblichen Auffassung vom Gefühl des Schmerzes begleitet, und da die objektiven Umstände bei den niederen Organismen dieselben sind, so können wir annehmen, daß hier ein physiologischer Zustand erzeugt wird, der dem bei den höheren Tieren als Korrelat des Schmerzes auftretenden Zustande entspricht.

Analoge Verhältnisse berechtigen uns bei den niederen Organismen auch einen physiologischen Zustand zu unterscheiden, der dem, wie wir annehmen, mit Lust einhergehenden Zustande bei den höheren Tieren entspricht.

Die objektive Grundlage der Furcht besteht darin, daß eine negative Reaktion von einem stellvertretenden Reiz — einem solchen, der einen anderen wirklich schädlichen Reiz vorstellt — ausgelöst wird. Der Anblick eines wilden Tieres ist an und für sich nicht schädlich; dennoch löst er heftige negative Reaktionen aus, weil er weiterhin in der Tat zu einer schädlichen Berührung mit jenem Tier führen kann. Bei den niederen Organismen finden wir die objektiven Zeichen eines ähnlichen Sachverhalts: die Infusorien reagieren negativ auf Lösungen chemischer Stoffe, die, soweit wir feststellen können, in der betreffenden Konzentration nicht schädlich sind, denen aber natürlich unter gewöhnlichen Verhältnissen alsbald eine konzentriertere, schädliche Lösung folgen würde. Euglena reagiert bereits negativ, wenn ihr farblos vorderes Ende von der Dunkelheit getroffen wird, obgleich wir Ursache haben anzunehmen, daß lediglich der grüngefärbte Teil ihres Körpers des Lichtes bedarf, um seine Funktionen in der richtigen Weise entwickeln zu können, und der Seeigel reagiert mit Abwehrbewegungen, wenn er plötzlich beschattet wird, obgleich Schatten seinen Lebenstätigkeiten im allgemeinen förderlich ist.

Während es sich nun in diesen Fällen um Reizvorgänge handelt, die negative Reaktionen auslösen und die in ihrem weiteren Verlauf gewöhnlich zu schädlichen Zuständen des Organismus führen, gibt es eine andere Art von Reizvorgängen, die positive Reaktionen hervorrufen und nützliche Zustände des Organismus im Gefolge zu haben pflegen. So beobachten wir, daß die Amöben sich gegen einen festen Körper hinbewegen, der ihnen die Möglichkeit bietet, auf ihm umherzuwandern und Nahrung zu finden, daß Paramaecium gegen feste Körper (u. a. Stückchen Filtrierpapier) vorgeht, weil diese es gewöhnlich mit Bakteriennahrung versorgen, und daß das farblose Geißelinfusor Chytridium und die weiße Hydra sich einer Lichtquelle nähern, um so das Gebiet zu erreichen, wo ihre Beute sich einfindet. Für diese positiven durch Vorstellungsreize ausgelösten Reaktionen scheint keine allgemeine Bezeichnung zu existieren; bei uns Menschen gebrauchen wir verschiedene, unseren wechselnden subjektiven Standpunkt entsprechende Benennungen, wie Voraussicht, Vorbedacht, Klugheit, Hoffnung usw.

In Beziehung zu diesen Reaktionen auf Vorstellungsreize stehen diejenigen Vorgänge, aus deren Vorhandensein man bei Menschen und höheren Tieren auf die Eigenschaften des Gedächtnisses und der Gewohnheit schließt. Gedächtnis und Gewohnheit werden in objektiver Hinsicht daran erkannt, daß der Organismus sein Benehmen in Übereinstimmung mit früheren Reizen bzw. früheren Reaktionen so abändert, daß es den gegebenen Bedingungen besser als früher entspricht; sie finden sich — nach diesen objektiven Merkmalen beurteilt — in ausgesprochener Weise bei den Crustaceen und dem niederen „acoelen" Plattwurm Convoluta und sind auch bei dem Protozoon Stentor angedeutet. — Von dem Gedächtnis im gewöhnlichen Sinne des Wortes pflegt man das assoziative Gedächtnis zu unterscheiden; es ist dadurch charakterisiert, daß die Reaktion, mit der ein Organismus ursprünglich antwortet, auf einen anderen Reiz übertragen wird. Beispiele eines assoziativen Gedächtnisses finden sich bei den niederen Organismen in den von Yerkes und Spaulding an Crustaceen angestellten Versuchen.

Im Anschluß an diese letzten Eigenschaften sei endlich die sogenante Intelligenz des Menschen und der höheren Tiere erwähnt. Man versteht hierunter im wesentlichen eine Änderung des Benehmens, die mit der Erfahrung übereinstimmt. Wenn ein Organismus unter bestimmten Umständen in einer bestimmten Weise reagiert, und wenn er diese Reaktionsweise beibehält, trotzdem sie nachteilige Folgen für ihn hat, so sagt man, sein Benehmen sei nicht intelligent; wenn er dagegen sein Benehmen so reguliert, daß es sich den gegebenen Bedingungen besser als früher anpaßt, so erblickt man hierin einen Akt der Intelligenz. Die Anfänge eines solchen regulatorischen, anpassungsfähigen Benehmens sind — wie aus den Beobachtungen des Verfassers hervorgeht — bereits bei den Protozoen vorhanden. Das Benehmen sämtlicher Organismen — von den niedersten angefangen bis hinauf zum Menschen — ist eben seinem innersten Wesen nach regulatorisch, und das, was wir bei den höheren Tieren Intelligenz nennen, ist im Prinzip nichts anderes wie das modifizierbare, regulierbare Benehmen, das bei den Protozoen angetroffen wird.

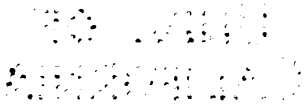
Demnach ist es also möglich, eine Anzahl Vorgänge, die im Benehmen des Menschen und der höheren Tiere eine Rolle spielen, und die man mit spezifischen, sie vom Benehmen der niedersten Organismen scheinbar scharf trennenden Bezeichnungen belegt hat, auch im Benehmen dieser niedersten Organismen nachzuweisen, und zwar ist es wahrscheinlich, daß die gleiche Möglichkeit noch für viele andere derartige Vorgänge existiert. Dieser Umstand darf uns nun allerdings nicht zu der Annahme verleiten, daß das Benehmen der Protozoen dem der höheren Tiere an Kompliziertheit des Aufbaus gleichkommt — denn die Differenzierung der Funktionen, die allgemein mit steigender Entwicklung der Organismen stattfindet, erstreckt sich auch auf ihr Benehmen — ein prinzipieller Unterschied im Benehmen der niederen und höheren Organismen kann jedoch hiernach nicht anerkannt werden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der älteste Baum Deutschlands.

Eine auf 2000 Jahre geschätzte Eibe. (Nach einer Photographie gezeichnet von C. Winkler-München) Text s. S. 376

Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 23

7. August 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Die Bausteine der Materie / Von Univ.-Prof. Dr. B. Dessau

(Schluß)

III.

Es ist ein ziemlich mühsamer und umständlicher Weg, der uns zur Kenntnis dieser Ziffern geführt hat; und nun wir am Ziele angelangt sind, können wir die ängstliche Frage nicht unterdrücken, wie weit die mannigfachen Voraussetzungen, die im Verlaufe der Rechnung stillschweigend oder ausdrücklich eingeführt wurden, berechtigt sind und welchen Grad von Zuverlässigkeit — ganz abgesehen von den durch die Ungenauigkeit der Meßmethoden bedingten Fehlern — das Endresultat beanspruchen darf. Da ist es vor allem offenkundig, daß die Voraussetzung der Kugelgestalt wohl bei den aus je einem Atom bestehenden Molekeln der sogenannten Edelgase (Argon, Helium usw.) aller Wahrscheinlichkeit nach zutreffen wird, daß wir aber über die wahre Gestalt der Molekeln anderer Stoffe um so weniger bestimmte Aussagen machen können, je komplizierter ihr Aufbau oder je größer die Zahl der Atome ist, aus denen sie sich zusammentreffen. Eine flache Molekel wird sich aber hinsichtlich der Häufigkeit von Zusammenstößen, also hinsichtlich der Größe der freien Weglänge, ganz anders verhalten, als eine kugelförmige Molekel vom gleichen Rauminhalt.

Wirksamer freilich als durch solche Erwägungen werden wir die Zulässigkeit des geschilderten Verfahrens an seinen Ergebnissen kontrollieren können. Vor allem ist die Forderung zu erheben, daß für jedes Gas trotz aller Verschiedenheit der zur Rechnung benutzten individuellen Zahlenwerte schließlich die gleiche Molekelzahl pro Kubikzentimeter gefunden wird. Das trifft nun aber in Wirklichkeit höchstens bei den elementaren und denjenigen zusammengesetzten Gasen, deren Molekeln aus nur wenigen Atomen bestehen, mit genügender Annäherung zu. Bei den komplizierter aufgebauten Gasen und Dämpfen dagegen ergibt sich, wenn man für den Raumerfüllungskoeffizienten die van der Waalssche Formel zugrunde legt, nach Sirk ein mit steigender kritischer Temperatur wachsender Betrag für die Molekelzahl n oder N. (Als kritische Temperatur bezeichnet man diejenige, für jede Substanz charakteristische Temperatur, bei welcher der Unterschied zwischen flüssigem und gasförmigem Zustand verschwindet. Nur unterhalb dieser Temperatur, die bei manchen Gasen sehr tief liegt, läßt sich das betreffende Gas durch Druck in eine Flüssigkeit verwandeln.) Allerdings hat Reinganum an einem Teil der von Sirk verwendeten Daten eine berechtigte Kritik geübt, und er hat andererseits gezeigt, daß ein von der kritischen Temperatur nicht mehr abhängiger Wert für die Molekelzahl gefunden wird, wenn man die Formel für die Weglänge durch einen, die anziehenden Kräfte zwischen den Molekeln berücksichtigenden Faktor ergänzt. Damit ist aber zugleich ausgesprochen, daß die kinetische Theorie in der Gestalt, die sie von ihren Urhebern erhalten hatte, dem wirklichen Verhalten der Materie noch nicht genügend entsprach und daher im Sinne eines engeren Anschlusses an die Tatsachen ausgebaut werden mußte. Mit diesem Ausbau ist eine Reihe von Forschern erfolgreich beschäftigt, freilich ohne daß bis jetzt ein Abschluß erzielt ist. Die Grundlagen der Theorie und das Verfahren, durch das die hier mitgeteilten Ergebnisse gewonnen wurden, werden dadurch nicht berührt, wohl aber kann das Vertrauen in die zahlenmäßige Richtigkeit dieser Ergebnisse zeitweilig erschüttert werden, und jede anderweitige Bestätigung derselben erscheint daher von großem Wert.

Hierfür bieten sich nun verschiedene Wege. Ein angenäherter Wert für den Durchmesser der molekularen Wirkungssphäre ergibt sich z. B. aus der Erwägung, daß die geringste Dicke, bis zu der man das Flüssigkeitshäutchen einer Seifenblase ausdehnen kann, bevor dasselbe seinen Zusammenhang verliert, eben jenem Durchmesser entsprechen muß. Diese Dicke läßt sich durch ein optisches Verfahren bestimmen. Lord Kelvin (damals W. Thomson) hat ferner berechnet, welchen Arbeitsbetrag die Überwindung der Kapillarkräfte beansprucht, wenn man sich eine zusammenhängende Flüssigkeitsmasse in ein immer dünneres Häutchen ausgebreitet denkt; er legt dieser Berechnung die Kraft zugrunde, mit der

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein solches Häutchen sich zusammenzieht, also seine Oberfläche zu verkleinern strebt, und er findet, daß diese Kraft plötzlich abnimmt, wenn die Dicke des Häutchens bis zu einem gewissen Betrag sinkt, der nichts anderes ist, als der Durchmesser der molekularen Wirkungssphäre. Sohncke, Rayleigh, Röntgen und Fischer haben ferner ermittelt, bis zu welcher geringsten Dicke eine Ölschicht sich auf Wasser oder Quecksilber ausbreiten kann, ohne zu zerreißen; Königsberger und Müller haben Bleisuperoxyd auf einem Platinblech elektrolytisch niedergeschlagen und aus der Menge des Niederschlags, die erforderlich ist, um das elektrische Verhalten des Platins merklich zu beeinflussen, die minimale Dicke einer zusammenhängenden Schicht des genannten Materials berechnet. Wir teilen die auf diesen verschiedenen Wegen gefundenen Zahlen nicht mit, weil zwischen denselben bedeutende Abweichungen bestehen und weil sie offenbar nur obere Grenzwerte für den Durchmesser der Molekel ergeben können.

Ein von Rayleigh im Jahre 1899 begründetes Verfahren geht von der Tatsache aus, daß ein trübes Medium, d. i. ein an sich durchsichtiger Stoff, in welchem zahlreiche Teilchen eines anderen Stoffes suspendiert sind, einfallendes Licht nach allen Seiten zerstreut. Die auf solche Weise nach einer beliebigen Richtung gelangende Lichtmenge wächst mit der Zahl der lichtzerstreuenden Teilchen; sie ist ferner von der Farbe des einfallenden Lichtes unabhängig, falls die Dimensionen der Teilchen die Wellenlänge des Lichtes (760 bis 395 Millionstel Millimeter für das sichtbare Spektrum) erheblich übertreffen; sind aber die Teilchen klein im Verhältnis zur Wellenlänge des Lichtes, so werden die kürzeren Wellen, also die brechbaren Strahlen (Violett und Blau) in stärkerem Maße zerstreut als die längeren Wellen der weniger brechbaren Strahlen (Rot und Gelb). Weißes Licht erleidet daher in einem trüben Medium bei entsprechender Kleinheit der zerstreuenden Partikeln eine Veränderung, insofern seine roten und gelben Bestandteile ziemlich unverändert ihren Weg fortsetzen, während von Violett und Blau ein großer Bruchteil zerstreut, d. h. nach allen Seiten abgelenkt wird. Darauf beruht u. a. die blaue Farbe des Himmels; und man braucht zur Erklärung derselben nicht einmal anzunehmen, daß die Atmosphäre eine so große Zahl wirklicher Staubteilchen von der erforderlichen Kleinheit enthalte, da ja die Luftmolekeln selbst gewissermaßen als Trübung des Äthers, in dem sie eingebettet sind, gelten können.

Eine strengere mathematische Analyse führte nun Rayleigh zu einer Formel zwischen dem Durchsichtigkeitsgrad eines trüben Mediums für eine bestimmte Farbe und der Wellenlänge dieser Farbe, der Zahl und Größe der suspendierten Teilchen und der optischen Dichte des freien und des in den Teilchen enthaltenen Äthers. Als suspendierte Teilchen hat man sich dabei nach dem eben Gesagten die Luftmolekeln selbst zu denken. Von den in der Formel enthaltenen Größen ist der Durchsichtigkeitsgrad der Luft durch mehrfache Messungen bestimmt worden, bekannt ist ferner die Wellenlänge des Lichtes, alles übrige aber ist unbekannt. Andererseits aber liefert die Theorie für den Brechungsexponenten der Luft, d. h. für das Verhältnis zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Äther und derjenigen in der Luft einen mathematischen Ausdruck, in dem ebenfalls nur Zahl und Größe der Luftmolekeln und die optische Dichte des freien und des in den Luftmolekeln enthaltenen Äthers vorkommen. Durch Vereinigung dieser Formel mit der vorher erwähnten gelingt es, sämtliche unbekannte Größen bis auf eine einzige, die Zahl der Luftmolekeln, auszuscheiden, und man erhält schließlich eine Formel, welche die Zahl der in einem Kubikzentimeter Luft enthaltenen Molekeln aus dem Durchsichtigkeitsgrad und dem Berechnungsexponenten der atmosphärischen Luft, also aus zwei durch Messung bekannten Größen, zu berechnen gestattet. Unter Benutzung der älteren Bestimmungen von Bouguer für den Durchsichtigkeitsgrad der Luft ergibt sich $n = 8{,}5$ Trillionen. Dagegen findet Lord Kelvin auf Grund neuerer Daten von Müller und Becker, welche die Zerstreuung des Lichtes durch die Luftmolekeln möglichst von derjenigen durch die stets vorhandenen Staubteilchen trennen, für n einen Betrag von mindestens 25 Trillionen, der mit dem aus der Gastheorie abgeleiteten wenigstens der Größenordnung nach vollkommen übereinstimmt.

IV.

Wie schon zu Eingang unserer Betrachtungen angedeutet wurde, hat das Studium der Erscheinungen der elektrischen Entladung in Gasen und der Radioaktivität mehrere neue Methoden zur Ermittelung der Molekurlargröße gezeitigt. Seit Faraday weiß man, daß bei der Elektrolyse, d. i. bei der Zerlegung eines chemisch zusammengesetzten Stoffes durch den elektrischen Strom, die Lostrennung chemisch äquivalenter Mengen von Atomen oder Atomgruppen aus dem Molekularverband, z. B. die Entwicklung von 1 Gramm-Atom (1 g) Wasserstoff durch Zerlegung von 1 Gramm-Molekel Salzsäure oder die Abscheidung von 1 Gramm-Atom (108 g) Silber aus einer Lösung von Silbernitrat, mit dem Verbrauch stets der gleichen Elektrizitätsmenge verknüpft ist. Diese Elektrizitätsmenge, die mit Sorgfalt gemessen und gleich 288 Billionen statischen Elektrizitätseinheiten oder gleich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

96550 Coulomb gefunden wurde, repräsentiert das Produkt aus der mit je einem Atom verbundenen Elektrizitätsladung e und der Anzahl der Atome in 1 Gramm-Atom, oder, was dasselbe ist, aus der Anzahl der Molekeln in 1 Gramm-Molekel. Diese letztere Zahl, die wir früher mit N bezeichnet hatten, desgleichen die Anzahl n der Molekeln in 1 ccm eines Gases, ergibt sich also ohne weiteres, sobald die Elektrizitätsladung e eines Atoms oder mit andern Worten das Elementarquantum der Elektrizität ermittelt ist.

Zur Bestimmung dieses letzteren haben sich verschiedene Wege als brauchbar erwiesen; im folgenden sollen die wichtigsten derselben beschrieben werden.

Seit lange ist es bekannt, daß Wasserdampf, wenn er durch Abkühlung in den flüssigen Zustand übergeführt wird, sich nur dann zu einzelnen Tröpfchen, also zu Nebel oder einer Wolke verdichtet, falls in dem Raume, in dem die Verdichtung vor sich gehen soll, geeignete Teilchen, sogenannte Ansatzkerne, vorhanden sind, die den Mittelpunkt je eines Tropfens bilden. Man wußte, daß Staubteilchen, Eiskristalle usw. die Ansatzkerne abgeben können. C. T. R. Wilson zeigte aber, daß auch Jonen, das sind die mit positiver oder negativer elektrischer Ladung behafteten Teilchen, in welche die Molekeln eines Gases unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, ultraviolettem Licht usw. zerfallen, die gleiche Rolle zu übernehmen vermögen. Man hat alle Ursache anzunehmen, daß in der Regel auf jedes Nebeltröpfchen eine und nur eine Einheitsladung von Elektrizität, ein Elementarquantum oder Elektrizitätsatom kommt, und da man die Gesamtladung einer größeren Zahl von Tröpfchen vermittels der üblichen elektrischen Meßmethoden leicht bestimmen, andererseits auch die in einem gegebenen Raume entstandenen Tröpfchen, nachdem sie sich mit der Zeit auf einer in dem Raum vorhandenen Glasplatte abgelagert haben, unter dem Mikroskop zählen kann, so ergibt sich aus dem Verhältnis der Gesamtladung zur Tropfenzahl ohne weiteres der numerische Wert des Elementarquantums e. Auf diese Weise fanden J. J. Thomson $e = 3{,}4.10^{-10}$ (d. i. 0,0000000000 34), H. A. Wilson $3{,}1.10^{-10}$, Millikan und Begeman $4{,}06.10^{-10}$ statische Elektrizitätseinheiten, während Townsend, der die bei der Elektrolyse von verdünnter Schwefelsäure entwickelten, mit negativer Elektrizität geladenen Sauerstoffmolekeln zu Ansatzkernen verwendete, für e einen Betrag von $3{,}0.10^{-10}$ Einheiten erhalten hatte. Die mitgeteilten Zahlen weichen nicht weiter voneinander ab, als bei derartigen recht schwierigen Messungen billigerweise erwartet werden muß. Für die Anzahl der Molekeln in 1 ccm eines Gases folgt daraus beziehungsweise $n = 38 - 42 - 32$ und 43 Trillionen. Auch in jeder Flamme entstehen Jonen, die als Ansatzkerne bei der Nebelbildung wirken können; für dieselben fand Moreau $e = 4{,}3.10^{-10}$, also $n = 30$ Trillionen pro Kubikzentimeter.

Die von radioaktiven Stoffen ausgehenden α-Strahlen bestehen, wie unsern Lesern bekannt sein wird, aus materiellen, mit positiver Elektrizität geladenen Teilchen von Atomengröße; aus Gründen, deren Darlegung hier zu weit führen würde, hat man jedoch anzunehmen, daß jedes dieser Teilchen nicht, wie die vorerwähnten Jonen, je ein elektrisches Elementarquantum, sondern deren zwei mit sich führt. Treffen die α-Strahlen auf eine geeignete phosphoreszenzfähige Substanz, so wird diese letztere an den getroffenen Stellen erschüttert und in Schwingungen versetzt, das heißt: sie gerät an den getroffenen Stellen ins Leuchten. Man beobachtet dann auf derselben so viele gesonderte Lichtpünktchen, als α-Teilchen die Leuchtsubstanz getroffen haben; man braucht also nur die in einer bestimmten Zeit entstehenden Lichtpünktchen unter dem Mikroskop zu zählen, andererseits die in der gleichen Zeit von dem gleichen radioaktiven Stoff erzeugte elektrische Ladung zu messen, so hat man die Grundlage zur Berechnung von e und damit von n. Rutherford und Geiger führten die elektrische Messung mit einem Elektrometer aus, dessen Nadel so leicht war, daß sie schon durch die Ladung eines einzelnen α-Teilchens in merkliche Bewegung geriet; und da die Bedingungen derart getroffen waren, daß die einzelnen Teilchen langsam genug aufeinander folgten, um die jedesmalige Bewegung des Elektroskops deutlich wahrnehmen zu lassen, so ergab sich gleichzeitig mit der Gesamtladung einer Anzahl von Teilchen auch diese Zahl selbst. Entscheidende Gründe sprechen ferner für die Annahme, daß das X-Teilchen nichts anderes ist als ein mit Elektrizität geladenes Heliumatom. Jedenfalls aber entsteht aus den genannten Teilchen mit der Zeit Heliumgas, und zwar aus jedem einzelnen Teilchen eine Molekel des Gases; man kennt also, wenn die Zahl der in einer gewissen Zeit von einem radioaktiven Stoffe abgegebenen X-Teilchen nach einer der beschriebenen Methoden bestimmt, andererseits die Menge des in der gleichen Zeit entstehenden Heliumgases gemessen wird, unmittelbar die Anzahl der in einem Kubikzentimeter dieses (und ebenso jedes andern) Gases enthaltenen Molekeln. Das Resultat, $n = 25{,}6$ Trillionen pro ccm, weicht von den vorher mitgeteilten Ziffern nur wenig ab.

Nicht unerwähnt darf endlich bleiben, daß Planck und Lorentz auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie Formeln aufgestellt haben, welche die Strahlungsdichte, d. i. die Energie der von der Volumeinheit eines leuchtenden Körpers

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ausgesandten Strahlung von bestimmter Wellenlänge, mit der Größe des elektrischen Elementarquantums und der Zahl n in Beziehung bringen. Planck findet n = 28 Trillionen, also wiederum einen Betrag, der von den aus der Gastheorie abgeleiteten Werten nicht sehr abweicht. Und wenn auch die Bedeutung der Übereinstimmung gerade in diesem Falle nicht überschätzt werden darf, weil Plancks Betrachtungen mit denen der Gastheorie formell eine gewisse Ähnlichkeit besitzen, so sind dafür die mit Hilfe der radioaktiven und Ionisierungserscheinungen gewonnenen Ergebnisse um so wertvoller.

V.

Im Jahre 1827 machte der Botaniker Robert Brown die merkwürdige Entdeckung, daß feste Körnchen, die in einer Flüssigkeit verteilt und so klein sind, daß man sie eben unter dem Mikroskop wahrnehmen kann, ungemein rasche, zitternde Bewegungen vollführen. Ein äußerer Antrieb für diese Bewegungen ist nicht zu erkennen; ruhe- und ziellos, wie von einer geheimen Gewalt angetrieben und durch ebenso geheimnisvolle Hindernisse jeden Augenblick zur Änderung ihrer Richtung gezwungen, irren die Teilchen in dem Tropfen, der für sie die Größe eines Meeres hat, hin und her; und wenn man durch zweckmäßige Einschließung die Verdunstung der Flüssigkeit verhindert, so bleiben die Bewegungen wochen-, ja jahrelang in unveränderter Stärke bestehen. Sie sind, wie heute feststeht, eine Folge der Stöße, denen die von der Flüssigkeit umgebenen Teilchen von seiten der Flüssigkeitsmolekeln ausgesetzt sind. Allerdings sind ja die Bewegungen der Flüssigkeitsmolekeln selbst durchaus unregelmäßige und darum müssen Teilchen, deren Dimensionen im Vergleich mit denjenigen der Molekeln beträchtliche sind, in jedem Moment gleich viele und gleich starke Stöße in irgendeiner Richtung wie in der gerade entgegengesetzten erleiden und können daher nach keiner Richtung in Bewegung geraten. Sinkt aber die Größe der Teilchen unter eine gewisse Grenze, so daß immer nur eine beschränkte Zahl von Molekeln gleichzeitig einem und demselben Teilchen begegnen, so kann es nicht ausbleiben, daß in einem gegebenen Moment die Energie der Stöße (denn nicht nur auf die Zahl und Masse der Molekeln, sondern auch auf die Geschwindigkeit ihrer Bewegung, mit andern Worten auf ihre Energie kommt es an) in einer bestimmten Richtung überwiegt, und dann muß sich das gestoßene Teilchen in dieser Richtung in Bewegung setzen. Allerdings ändert sich schon unmittelbar darauf sowohl die Gesamtenergie der Stöße, als auch die Richtung der überwiegenden Stärke derselben, aber dies bewirkte im allgemeinen keinen Stillstand, sondern nur beständige Änderungen der Geschwindigkeit und Richtung des gestoßenen Teilchens, also jenes unaufhörliche Zittern, wie es sich dem Beobachter darbietet.

Das große Interesse der nach ihrem Entdecker benannten Brownschen Bewegung liegt zunächst darin, daß sie uns die von der kinetischen Theorie geforderten Bewegungen der kleinsten Teilchen der Materie zwar nicht unmittelbar, aber doch mittelbar in ihrer Wirkung auf nicht allzu große Komplexe von Molekeln vor Augen führt; ferner aber in der Möglichkeit, aus den sichtbaren Bewegungen und der Masse der bewegten Teilchen auf die Masse der Molekeln, von denen die Bewegung ausgeht, einen Schluß zu ziehen. Der Weg, der zu diesem Ergebnis führt, ist von Perrin beschritten worden, nachdem zuvor Einstein für die Strecke, die ein kleines, in einer Flüssigkeit suspendiertes Kügelchen durchschnittlich in einer Sekunde zurücklegt, die theoretische Beziehung $l = \sqrt{\frac{RT}{3\pi N r k}}$ gefunden hatte, in der l die besagte Strecke, R die sogenannte allgemeine Gaskonstante (83200000), T die absolute Temperatur, N die Anzahl der Molekeln in 1 Gramm-Molekel, r den Radius des Kügelchens und k den Reibungskoeffizienten der Flüssigkeit bezeichnet.

Dieser Formel liegt die Voraussetzung zugrunde, daß die Geschwindigkeit, mit der irgendwelche Teilchen sich innerhalb einer Flüssigkeit bewegen, zwar von Teilchen zu Teilchen und bei einem und demselben von Augenblick zu Augenblick sehr verschieden sein kann, daß aber der mittlere Betrag der Bewegungsenergie — diese ist durch das halbe Produkt aus der Masse eines Teilchens und dem Quadrat seiner Geschwindigkeit ausgedrückt — für jedes Teilchen derselbe sein muß, weil Unterschiede der Energie sich durch die häufigen Zusammenstöße auszugleichen trachten. Dies gilt nicht nur von den Molekeln einer einheitlichen Flüssigkeit, z. B. den Wassermolekeln, die alle gleich groß sind und sich darum bei unveränderter Temperatur alle mit der gleichen durchschnittlichen Geschwindigkeit bewegen, sondern auch von den in einer Flüssigkeit gelösten Molekeln einer andern Substanz, z. B. den in Wasser gelösten Zuckermolekeln, und endlich von gröberen, in der Flüssigkeit suspendierten Partikeln, die durch die Stöße der Flüssigkeitsmolekeln in Bewegung gesetzt und erhalten werden. Setzt man die Molekelzahl N auf Grund der früheren Bestimmungen als bekannt voraus, so lehrt die Einsteinsche Formel, daß Kügelchen von 0,001 mm Durchmesser vermöge der Brownschen Bewegung in Wasser eine Strecke von etwa 0,8 μ (1 μ = 0,001 mm) pro Sekunde zurücklegen. Für noch kleinere Teilchen ist die Strecke entsprechend größer und das Rechnungsresultat stimmt mit den direkten Messungen von Chaudesaigues, Henri und Seddig wenigstens an-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nähernd überein. Für das entgegengesetzte Verfahren, nämlich zur Bestimmung von N auf der gemessenen Wegstrecke der Teilchen mit Hilfe der Einsteinschen Formeln, sind diese Messungen jedoch nicht hinreichend genau.

Hier ist nun Perrin durch ein geistreiches Verfahren zum Ziele gelangt. Er stellte sich eine Emulsion von Gummigutt in Wasser her, die durch längeres Zentrifugieren nicht allein von Verunreinigungen befreit, sondern auch in verschiedene Portionen gesondert war, von denen jede nur ziemlich gleich große Gummigutt-Körnchen enthielt. Die Körnchen der schließlich verwendeten Emulsion waren von ultramikroskopischen Dimensionen, das heißt sie waren so klein, daß man nicht einmal unter dem Mikroskop ihre Gestalt wahrnehmen, geschweige denn ihre Dimensionen hätte ermitteln können; indessen läßt das ultramikroskopische Verfahren von Siedentopf und Szigmondy, welches fremde, in einem durchsichtigen Medium vorhandene Teilchen durch das von ihnen seitwärts gebeugte Licht sichtbar macht, nicht allein die Gegenwart der Gummiguttkörnchen, sondern aus der Stärke und Unveränderlichkeit ihres Glanzes auch ihre relative Größe und sphärische Gestalt erkennen.

Bringt man einen Tropfen einer solchen einheitlichen Emulsion auf einem Objektträger unter das Ultramikroskop und bestimmt die Zahl der in verschiedenen Höhen über dem Objektglas vorhandenen Körnchen, so zeigt es sich, daß die anfangs vollkommen unregelmäßige Verteilung mit der Zeit einer merkwürdig regelmäßigen Anordnung Platz macht: Mit dem Emporsteigen über dem Objektglas nimmt die Zahl der Körnchen ab oder verdünnt sich die Emulsion ganz in derselben Weise wie die atmosphärische Luft mit wachsender Höhe über dem Erdboden, und das Gesetz der Verdünnung ist das gleiche, indem eine bestimmte Erhebung die Konzentration jedesmal in einem festen Verhältnis vermindert. In der Atmosphäre findet man beim Steigen um 6 Kilometer die Dichte der Luft jedesmal auf die Hälfte verringert, bei einer der von Perrin untersuchten Emulsionen sank die Zahl der Körnchen schon beim Steigen um 0,03 Millimeter auf die Hälfte oder wuchs auf das Doppelte beim Herabsteigen um die gleiche Tiefe — aber die Verschiedenheit der Zahlenwerte darf uns offenbar nicht hindern, die im übrigen völlig analogen Erscheinungen auf analoge Ursachen zurückzuführen. In der Atmosphäre ist es der wachsende Druck der Luft, der die Zunahme der Dichte oder der Molekelzahl mit der Tiefe veranlaßt. Man darf daher annehmen, daß auch die Kügelchen der Emulsion, ganz unabhängig von dem Medium, in dem sie sich befinden, infolge ihrer Bewegungen einen Druck auf die Umgebung ausüben, der dem sogenannten osmotischen Druck der in einer Flüssigkeit gelösten Molekeln eines andern Stoffes, z. B. der Zuckermolekeln in einer wässerigen Zuckerlösung durchaus entspricht. Perrin konnte daher auf die Abnahme der Körnchenzahl mit der Höhe die barometrische Höhenformel anwenden und gelangte auf solche Weise zu einer Beziehung zwischen der Körnchenzahl in verschiedenen Höhen, der Masse der einzelnen Körnchen, ihrer Dichte und dem von ihnen ausgeübten osmotischen Druck. Die Dichte des Gummigutt darf als bekannt gelten, die Größe der Körnchen und damit ihre Masse wurde nach einer von Stokes aufgestellten Formel aus der Geschwindigkeit berechnet, mit der dieselben innerhalb des Wassers zu Boden sinken. Diese Geschwindigkeit kann nämlich nicht, wie es bei einem im leeren Raum zur Erde fallenden Körper geschehen würde, unbegrenzt zunehmen, sondern sie erreicht infolge der Reibung an dem umgebenden Medium einen Grenzenwert, der um so kleiner ist, je kleiner der fallende Körper. Bei den Versuchen von Perrin sanken die Körnchen nicht einmal um 1 mm im Laufe eines Tages. Aus der genauen Messung dieses Betrages ergab sich, wie schon gesagt, die Größe und Masse der Körnchen, und aus dieser im Verein mit den anderen erwähnten Daten der von den Körnchen ausgehende osmotische Druck.

Für den osmotischen Druck eines in Wasser gelösten Stoffes besteht nun die Formel $p = RTa/N$, oder mit Worten: derselbe ist gleich dem Produkt aus der Gaskonstante, der absoluten Temperatur und dem Verhältnis zwischen der Anzahl der Molekeln des gelösten Stoffes in der Volumeinheit und der Anzahl Molekeln in der Gramm-Molekel irgendeines Stoffes. Die offenkundige Analogie zwischen dem osmotischen Druck in einer Lösung und dem, was wir als osmotischen Druck der Körnchen einer Emulsion bezeichnet hatten, führt daher von dem in der angegebenen Weise berechneten Betrag dieses Druckes und der Zahl der Körnchen in der Volumeinheit ohne weiteres zur Kenntnis der Zahl N. Auf solche Art findet Perrin für N 70,5—71,5 . 10^{22}, Chaudesaigues 69 . 10^{22} und Dabrowski 71,5 bis 73 . 10^{22}. Als wahrscheinlichsten Wert betrachtet Perrin die Zahl 71,5 . 100^{22}, d. h. 715000 Trillionen. Für n, die Zahl der Molekeln in 1 ccm eines Gases unter Atmosphärendruck bei 0^0, ergibt sich daraus der Betrag von 32 Trillionen. Diese Zahl ist etwas kleiner als die aus der Gastheorie abgeleiteten; Perrin hält dieselbe aber in anbetracht der Genauigkeit der verwendeten Meßmethoden für zuverlässiger, und auf alle Fälle ist die nahe Übereinstimmung zwischen den auf den verschiedensten Wegen gefundenen Werten geeignet, den letzten Zweifel an der Berechtigung, ja Notwendigkeit der atomistischen Auffassung der Materie, an der tatsächlichen Existenz und der realen Größenordnung der Atome und Molekeln zu beseitigen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VI.

Daß die Atome nicht wirklich unteilbar sind, daß sie wohl die Bausteine, aber nicht die letzten Elemente der Materie bilden, wurde schon Eingangs erwähnt. Es liegt die Versuchung nahe, nunmehr auch diesen letzten Elementen, den Elektronen oder Korpuskeln, nachzugehen und ihnen unsere Betrachtung zuzuwenden. Ist man doch auch hier schon bei Zahlen angelangt, die zwar keine Genauigkeit, aber doch einen gewissen Grad der Annäherung repräsentieren. So hat man z. B. gefunden, daß bei den Elektronen das Verhältnis zwischen elektrischer Ladung und Masse etwa 1865mal so groß ist als bei den Wasserstoffatomen. Den Elektronen müßte danach, wenn man die begründete Annahme der Unveränderlichkeit des elektrischen Elementarquantums nicht fallen lassen will, eine Masse von bestimmter Größe, nämlich der 1865ste Teil der Masse eines Wasserstoffatoms, zugeschrieben werden. Dem steht jedoch entgegen, daß bei den Elektronen der von den radioaktiven Stoffen ausgesandten Beta-Strahlen die Trägheit, dieses wichtigste quantitative Attribut der Materie, je nach der Geschwindigkeit der Strahlen verschieden groß gefunden wurde und daß somit den Elektronen neben der wirklichen Masse (falls sie eine solche überhaupt besitzen) eine mit der Geschwindigkeit ihrer Bewegung veränderliche scheinbare Masse zugeschrieben werden muß. Diese Andeutung mag genügen, um zu zeigen, welch grundlegende Fragen bezüglich der Elektronen noch der Beantwortung harren, und sie mag es rechtfertigen, daß unsere Betrachtung sich von dem sicheren Boden, auf dem die alte Erfahrung der quantitativen Unwandelbarkeit der Materie ihre Geltung bewahrt, für diesmal nicht entfernen will.

Das Aye-Aye / Ein seltenes Säugetier

Mit 2 Abbildungen

Von Dr. Friedrich Knauer

Ich habe heuer das Glück gehabt, zwei der seltensten Tiere wieder einmal zu Gesicht zu bekommen, die Tuatera oder Brückenechse (Sphenodon punctatum) von Neuseeland und das Fingertier oder Aye-Aye (Chiromys madagascariensis) von Madagaskar. Die Tuatera ist ein in der heutigen Tierwelt ohne allen Anhang ganz vereinsamtes Reptil, ein letztes Überbleibsel einer uralten, einst zahlreich vertreten gewesenen Tiergruppe, jetzt die einzige lebende Vertreterin der Unterordnung Schnabelköpfe oder Brückenechsen (Rhynchocephalia). Macht uns schon die ganz isolierte Stellung dieser Art in der heutigen Tierwelt die Tuatera hochinteressant, so kommt noch hinzu, daß sie, schon sehr selten geworden, ein dem Untergange geweihtes Tier ist, heute nur mehr auf einigen kleinen, wenig besuchten Inseln in der Plentybai von Nord-Neuseeland zu finden ist. Ich habe die ersten Exemplare von dem österreichischen Forscher A. Reischek, der lange auf Neuseeland lebte, später dann von anderer Seite noch zweimal lebende Tuateras erhalten. Das strenge Verbot der Neuseeländischen Regierung bezüglich der Ausfuhr heimischer Tierseltenheiten brachte es mit sich, daß nur ab und zu eine Tuatera bei einem Reptilienhändler auftauchte. Dieser Sommer aber hat zu allgemeiner Überraschung nicht weniger als ein Dutzend Tuateras lebend nach Europa gebracht, welche die rührige Reptiliengroßhandlung Scholze und Pötzschke in Berlin importiert hat; zwei Dutzend waren auf der Reise eingegangen. Aber nicht über dieses seltene Reptil, das hier dem Leser im Bilde vorgeführt sein mag, sondern über die andere Seltenheit, das Fingertier, will ich hier einiges zur Mitteilung bringen. Ob heute die Tuatera oder das Fingertier die seltenere Tierart ist, ist schwer zu entscheiden, da es ja leicht möglich ist, daß das Fingertier nur wegen seiner nächtlichen und versteckten Lebensweise so selten zu finden ist. Wenn wir aber uns lediglich an die Zahl der lebend nach Europa gelangten und der in den Museen konservierten Exemplare halten, dann ist von den zwei in Rede stehenden Tierarten ohne Frage das Fingertier das seltenere, denn noch immer kann man die bekannt gewordenen lebenden Exemplare an den Fingern herzählen.

Tuatera oder Brückenechse (Sphenodon punctatum)

Das erstemal ist das Fingertier im Jahre 1795 lebend nach Europa gelangt, als Sonnerat, der Entdecker des Tieres, zwei Fingertiere aus Madagaskar mitbrachte. 67 Jahre später gelangte dann ein lebendes Fingertier an den Zoologischen Garten von London. Im Jahre 1891 fand ich ganz zufällig unter einer Partie mir

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zugekommener Halbaffen ein Fingertier vor, das ich über fünf Jahre lang gefangen erhalten konnte. Einige Jahre später ist dann ein Fingertier in den Berliner Zoologischen Garten gelangt. Vor einigen Wochen sah ich wieder ganz zufällig bei einem kleinen wandernden Menageristen ein als „Gespenstertier" ausgestelltes Fingertier, das der Mann als Matrose in französischen Diensten mit anderen Halbaffen aus Madagaskar mitgebracht hatte. Obschon er nicht wußte, was er da für eine Tierart habe, war er nicht zu bewegen, das ziemlich gut erhaltene Tier zu verkaufen. Es mögen ja öfter Fingertiere, ohne daß dies bekannt wurde, lebend zu uns gelangt sein. Immerhin ist das Fingertier, wie aus dem Gesagten hervorgeht, bis heute in unseren Tiergärten eine ganz besondere Rarität geblieben.

Fingertier oder Aye-Aye (Chiromys madagascariensis)

Aber nicht nur seiner Seltenheit wegen, auch aus anderen Gründen macht das Fingertier auf unser Interesse Anspruch. Hat es ja den Zoologen hinsichtlich der Stellung, die ihm im Tiersystem anzuweisen ist, viel Kopfzerbrechen gemacht. Es mag da auch für den nicht fachmännischen Leser interessant sein zu hören, wie diese Tierart von einer Tierabteilung in die andere geworfen wurde, bis ihr die heutige Stellung endgültig zugewiesen worden ist. Nicht weniger als 75 Jahre brauchte es, bis man das Fingertier richtig untergebracht hatte. Unter den verschiedenen Namen taucht da das Fingertier auf und auch die bildlichen Darstellungen zeigen, welche verschiedenen Vorstellungen man von diesem Tiere hatte. Johann Friedrich Gmelin, der Herausgeber der 13. Auflage von Linnés Systema naturae (1748 bis 1804), führt das Fingertier bei den Eichhörnchen an, während Louis Leclerc Graf v. Buffon (1707—1788), dem ein Sonneratsches Exemplar vorlag, das Fingertier und den Koboldmaki bei den Springmäusen unterbrachte. Joh. Christ. v. Schreber (1739—1810) stellte das Fingertier unter die Halbaffen. Joh. Karl Wilh. Illiger (1775—1815) brachte das Fingertier in einer eigenen Familie seiner aus Affen, Halbaffen und einem Teile der Beuteltiere gebildeten Säugetierordnung unter. Dann trat M. H. D. de Blainville (1778—1850) auf

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

anatomischer Basis entschieden für die Zugehörigkeit des Fingertieres zu den Halbaffen ein. G. Chr. F. D. de Cuvier (1769—1832) aber beließ es wieder bei den Nagetieren. Geoffroy St. Hilaire (1769—1832) stellte das Fingertier zu den Nagetieren. Lor. Oken behandelt das Fingertier in seiner: „Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände" (1838) bei den Affen in der Unterabteilung Hautaffen als einzige Art der kurzbeinigen Nachtaffen mit Nagezähnen, Gattung Haut- oder Fingeraffen (Psilodactylus, Chiromys). Ihm war das Fingertier ein Gemisch von Eichhorn und Maki, mit wahren Händen, mit einem entgegensetzbaren Daumen, vorne mit fünf parallelen Fingern mit Klauen und nicht opponierbarem Daumen. J. L. C. Gravenhorsts „Vergleichende Zoologie" (1843) vereinigte Flughörnchen, Eichhörnchen, Schläfer und Fingertier in der Nagetierfamilie „Schwipptiere". Das „Handbuch der Zoologie" von Fr. Hermann Troschel (1843) stellte das Fingertier zur Familie der eichhornartigen Nagetiere. H. Milne Edwards zählte das Fingertier in seinem „Handbuch der Zoologie" (1851) in der Gattung Eichhörnchen auf und meinte: „Die Fingertiere sind sehr sonderbare Tiere, welche lange Zeit mit den Eichhörnchen zusammengeworfen wurden, aber in der Tat von diesen sehr verschieden sind, und beinahe eben so sehr zu den Nagern gehören. Sie gleichen ziemlich den Eichhörnchen in ihrem Äußeren und in ihrem sehr langen, dichten Schwanze, allein ihre Zehen, überall 5 an der Zahl, sind lang, dünn, der Daumen an den Hinterfüßen ist den übrigen Fingern entgegensetzbar, so daß sie eigentlich eine Art Handfüße (Pedimana) sind. Auch ist zu bemerken, daß sie überall einen Backenzahn weniger als die echten Eichhörnchen besitzen." In der seiner Zeit vielverbreiteten, reich illustrierten Naturgeschichte von Eduard Friedrich Pöppig (1847) steht das Fingertier als siebente Gattung: Eichhornmaki (Chiromys) bei den Halbaffen, welche hier die zweite Gruppe der Affen bilden. Aber Joh. Leunis brachte sie in seiner allbekannten „Schul-Naturgeschichte" (1851) wieder unter die Eichhörnchen. Die seiner Zeit vielverbreiteten „Zoologische Briefe" (Naturgeschichte der lebenden und untergegangenen Tiere, 1851) von Karl Vogt behandelten das Fingertier in der Unterordnung der Halbaffen oder Äffer als Vertreter der Dünnfinger (Leptodactylus) und machten die Bemerkung, daß sich das Fingertier mehr an die Nager und Insektenfresser anschließe. In dem Lehrbuch der Zoologie von Rud. Kner, einem ehemaligen Professor der Wiener Universität, als Fischforscher bestbekannt, und dem Lehrbuche der Zoologie von Oskar Schmidt, beide Lehrbücher aus der Mitte der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, steht das Fingertier noch bei den Nagetieren, doch macht Kner die Fußnotenbemerkung, daß die eichhornähnliche Gattung Chiromys ihrer Hinterhände wegen häufig als Repräsentant der Dünnfinger zu den Halbaffen gezählt werde. Auch Chr. Gottfried Andr. Giebel (1859) und O. Schlapp (1868) haben in ihren Lehrbüchern der Zoologie das Fingertier noch immer bei den Nagern, obwohl für letzteren schon die Untersuchungen von W. K. Hartwig Peters (über die Säugetiergattung Chiromys, 1865) vorlagen, nach welchen das Fingertier im Oberkiefer, wie im Unterkiefer einen zweiten, später ausfallenden Schneidezahn, im Oberkiefer einen später ebenfalls ausfallenden Schneidezahn, im Oberkiefer und Unterkiefer zwei Lückenzähne besitzt, von welchen nach dem Zahnwechsel nur der hintere im Oberkiefer ersetzt wird, die Halbaffennatur des Fingertiers also feststand.

Um in dieser langwierigen Frage endlich zweifellos und endgültig zu einem Abschlusse zu kommen, hat die Holländische Gesellschaft der Wissenschaften im Jahre 1869 eine Preisfrage ausgeschrieben, welche die Beschreibung des Skeletts und der Muskeln des gemeinen Eichhörnchens und den Vergleich der erhaltenen Resultate mit den bekannten Angaben über die Halbaffen und das Fingertier zur Aufgabe stellte. Den Preis erhielten C. K. Hoffmann und H. Weyenbergh für ihre Abhandlung: „Die Osteologie und Myologie von Sciurus vulgaris" (1870), in welcher sie wie ihre Vorgänger zu der Erkenntnis gelangten, daß das Fingertier zu den Halbaffen gehöre.

Seither steht das Fingertier unbestritten bei den Halbaffen. Nach und nach erschienen auch naturgetreuere Abbildungen des Tieres in verschiedenen naturgeschichtlichen Werken. Schon das Bild in dem bekannten und viel verbreiteten „Atlas der Zoologie" von Karl Vogt (1875) ist weit getreuer, als das in den Zoologischen Briefen desselben Autors. Aber das Gehen auf allen Vieren entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Demselben Fehler begegnen wir bei der bildlichen Darstellung in Brehms „Tierleben", welche im Vordergrunde ein recht gelungenes Bild eines Fingertieres gibt, während das zweite Exemplar im Hintergrunde in der Gehstellung und auch im ganzen Habitus durchaus nicht an ein Fingertier gemahnt. Das prächtige, von Karl Vogt und Vater Specht herausgegebene Werk: „Die Säugetiere in Wort und Bild" gibt die Haltung des Fingertieres beim Klettern viel besser. Auch hier ist das im Vordergrund befindliche Tier viel richtiger dargestellt, als das dahinter befindliche zweite Tier, aber zu bärenartig; bei dem im Hintergrunde befindlichen Exemplar ist der Kopf ganz und gar nicht der eines Fingertieres. Unrichtig ist es auch bei diesen drei letzterwähnten Bildern, daß die Ohren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durchwegs nackt dargestellt sind, während sie in Wirklichkeit, wenn auch spärlich, behaart sind. Es ist auch nicht richtig, wenn auf einigen Bildern das Fingertier mit hochgetragenem Schwanze und glatter Behaarung dargestellt erscheint. Jedenfalls gewinnt der Beschauer aus dieser Bilderzusammenstellung den lebhaften Eindruck, daß unsere Tierillustration in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 1851—1890 ganz außerordentliche Fortschritte gemacht hat. Eines aber bringen auch die neueren Bilder nicht zur richtigen Darstellung, die Häßlichkeit und das Mürrische des Fingertieres, das so gar nichts Einnehmendes an sich hat. Mir ist da das Bild, wie es mein Zeichner von dem Fingertier nach dem Leben entworfen hat, vom naturgeschichtlichen Standpunkte unter den vorhandenen bildlichen Darstellungen des Fingertieres das Zusagendste.

Wie schon oben gesagt, war man bezüglich der Beschreibung des Fingertieres lange auf die Sonneratschen Exemplare angewiesen. Erst im Jahre 1844 war es de Castelle geglückt, in den Besitz eines lebenden, jungen Fingertieres zu gelangen. Im Jahre 1862 gelangte dann ein in Weingeist konserviertes Exemplar nach Europa; auch das Castellesche Exemplar war nicht lebend eingetroffen. Von da ab kamen mehrmals außer den oben angeführten lebenden Fingertieren Präparate an die Museen, so daß die Beschreibungen in den naturgeschichtlichen Büchern immer richtigere wurden. Die Affenähnlichkeit des Fingertieres ist eine viel geringere als die anderer Halbaffen. Aber auch die Eichhornähnlichkeit des Fingertieres ist keine große. Dagegen spricht schon der viel größere, plumpe Kopf, die zusammengekauerte Haltung des Tieres, das große Glotzauge, das ganz scheue, mürrische Wesen des Tieres und auch das struppige Fell. Recht auffällig sind die langen, dürren, stark bekrallten Finger. Sehen schon alle Finger ganz dürr aus, so ist dies ganz besonders der dritte Finger, der in der Tat wie verdorrt erscheint, eine Eigentümlichkeit, die schon den ersten Beobachtern nicht entgangen ist, dem Tiere die Bezeichnung als Dünnfinger eingetragen hat. Jedenfalls bedient sich das Fingertier, das sich auch in der Gefangenschaft als außerordentlich flinker, gewandter Kletterer zeigt, dieses dünnsten Fingers, um aus Ritzen und selbstgenagten Höhlungen Insekten hervorzuholen. Während andere Halbaffen sämtliche Finger und Zehen, wie bei den Affen, mit Plattnägeln besetzt haben, weist das Fingertier nur an den beiden Daumen der Hintergliedmaßen Plattnägel auf. Auch durch das Gebiß erscheint das Fingertier von anderen Halbaffen unterschieden. Die meisten Halbaffen, so die Makis, besitzen 36 Zähne, jederseits, oben und unten 2 Schneidezähne, 1 Eckzahn und 6 Backenzähne; das Fingertier aber hat jederseits oben nur einen Schneidezahn, keinen Eckzahn und 4 Backenzähne, unten keinen Schneidezahn, einen Eckzahn und 3 Backenzähne, also im ganzen nur 18 Zähne. Der im Oberkiefer befindliche Zahn ist ein Schneidezahn, der des Unterkiefers entspricht einem Eckzahn. Diese beiden Zähne oben und unten sind es, welche an die Nagezähne der Nagetiere erinnern und deren sich das Fingertier auch wirklich zu energischer Nagearbeit bedient. Darum hat man ja das Fingertier so lange den Nagetieren zugesellt. Das struppige Fell trägt gleichfalls dazu bei, dem Fingertier ein häßliches Aussehen zu verleihen.

Es ist ja bei der Seltenheit dieses Tieres begreiflich, daß nur ganz spärliche Mitteilungen über das Freileben desselben vorliegen und auch die Mitteilungen aus seinem Gefangenleben sind nichts weniger als zahlreiche. Sonnerat, der Entdecker des Tieres, weiß über seine zwei Exemplare, die er durch zwei Monate am Leben erhalten hat, zu berichten, daß sie gutmütiger, aber träger Natur waren. Die Mitteilungen in Brehms „Tierleben" über das Gehaben des Fingertieres basieren auf einer einabendlichen Beobachtung und der Mitteilung der Wärter des Fingertieres im Londoner Zoologischen Garten. Und auch das Fingertier de Castelles lebte nur kurze Zeit. Am meisten wußte noch Pollen, der das Fingertier in den Bambuswäldern von Madagaskar zu beobachten Gelegenheit hatte, über dessen Freileben zu sagen. Er sah sie nach ihrem Erwachen vom Tagesschlafe behende von Ast zu Ast springen und hörte oft ihr kräftiges Grunzen.

Mein Exemplar war bei seiner Ankunft ein etwa katzengroßes, fast dunkelschwarzes Tier. Von der Gesamtlänge, etwa ein Meter von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzspitze gemessen, entfielen 51,4 cm auf den Schwanz. Das fahle Grau des Gesichtes stach lebhaft von dem Dunkel des fast einfarbigen Haargewirres ab. Im Verlaufe der fünfjährigen Gefangenschaft erhielten die dunklen Haare immer mehr lichtere Spitzen, das Schwarz von früher wich immer mehr einem matten Grau und zuletzt war das Tier fast ganz hellfarbig geworden. Das Gebiß hatte anfänglich ganz weiße Färbung. Die gut entwickelten vier Zähne vorne hatten ganz die meißelartige Vorderfläche wirklicher Nagezähne. Nach und nach verlor sich das blanke Weiß dieser Zähne und im letzten Jahre sah das tiefgebräunte Gebiß schon sehr defekt aus. Während der ersten drei Jahre entfaltete das Tier eine erstaunliche Nagetätigkeit. Es begnügte sich nicht damit, die Rinde der Äste seines Käfigs abzuschälen, sondern nagte in dieselben bis 10 cm tiefe Löcher. In wenigen Wochen hatte es die Holzwände seines Käfigs ganz durchnagt und alle seine Kletterstämme verarbeitet. Wer da diese Nageleistungen sah und im Käfige die erbsengroßen, harten Kotpillen,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mußte glauben, daß ein Nager, nicht ein Halbaffe solche Arbeit geleistet habe. In der letzten Zeit aber hatte das Tier dieses Nagen nach und nach ganz eingestellt. Von dem verschiedentlichen Futter, das ihm abends in den Käfig gestellt wurde (gekochten Reis, Bisquit, Feigen, Datteln, etwas frischem Obst, Hartei, Zirbelnüssen, Milch) langte das Tier mit seinen Langfingern immer zuerst ein Stückchen Bisquit, dann eine Frucht (am liebsten Apfelschnitten), zum Schluß meist eine Zirbelnuß hervor, kostete dann in recht eigenartiger Weise von der Milch, indem es die eingekrümmten, wie verknäulten Finger in den Napf tauchte, die so befeuchteten Finger durch den Mund zog und ablutschte. Hatte es sich dann nach Eichhörnchenart Mund und Fell geputzt, dann ging es an die Kletter- und Nagearbeit, die durch die ganze Nacht andauerte. Überaus rasch und kaum hörbar huschte das Tier von Ast zu Ast oder kletterte in Spiralen an den größeren Ästen in die Höhe. Auf einmal änderte das Tier seine Geschmacksrichtung. Es war mir aufgefallen, auch von den Wärtern gemeldet worden, daß die üblichen Speisen fast gar nicht berührt wurden. Ich konnte aber durchaus nicht bemerken, daß das Tier irgendwie krank wäre. Es war im Gegenteile in der Nacht lebhafter denn je. Als ich nun in der nächsten hellen Mondnacht das Treiben des Tieres genau verfolgte, machte es auf mich, stoßweise bald nach dem einen, bald nach dem anderen Käfigwinkel losfahrend, den Eindruck, als wäre es auf der Jagd nach irgendeiner Beute begriffen. Ich fand dann auch bald, daß Küchenschaben, durch die in den Näpfen der nächtlichen Tiere vorhandenen Nahrungsreste angelockt, auch in den Käfig des Fingertieres Eingang gefunden hatten und diesen nun das Fingertier eifrig nachstellte. Alle Augenblicke erfaßte es mit seinem lebenden Fingernetze eine solche Schabe und führte sie zum Munde. Tagsüber blieb mein Fingertier in den ersten Monaten unsichtbar und lag ganz zusammengeknäuelt in einem Käfigwinkel unter der Holzwolle. Nach und nach erst gewöhnte es sich, früher am Abend zum Vorschein zu kommen. Wurde das Tier im Schlafe gestört, so ließ es ein ärgerliches Fauchen hören und fuhr auch, ohne sich aber ganz aus seiner Kauerstellung aufzurichten, auf den Störenfried los. Sonst waren vernehmbare Lautäußerungen nicht zu hören. Nur einmal ließ sich das Tier ganz eigenartig und überaus laut hören. Es war in das Zimmer, in welchem sein Käfig stand, ein zahmes junges Nilpferd gebracht worden. Als das gerade bei der Mahlzeit befindliche Fingertier plötzlich den kleinen Koloß erblickte, stieß es in größter Hast nacheinander gellende Rufe, die sich wie Ai, Ai anhörten aus, flüchtete dann aber rasch in die höchsten Zweigwinkel seines Käfigs hinauf. Auch andere Halbaffen erfreuen sich solch kräftiger Stimmleistung. Wenn man z. B. plötzlich in das Zimmer unserer prächtigen zwölf Varis, weiß- und sammtschwarzbepelzter großer Madagaskar-Halbaffen, trat, so kam es wiederholt vor, daß die ganze Gesellschaft unisono ein durchdringendes, weithin hörbares Geschrei anstimmte, auf das die Diener, in der Meinung, es sei etwas geschehen, herbeieilten. Von meinem Fingertier bekam ich solche Gelltöne nicht wieder zu hören. Wie der bekannte Anatom Professor Zuckerkandl bei der anatomischen Untersuchung des nach fünf Jahren eingegangenen Tieres gefunden hat, ist die Kehlkopfmuskulatur des Fingertieres weit komplizierter als bei anderen Halbaffen und ist eine mediane, bis an den Zungenbeinkörper reichende Schallblase vorhanden. Im letzten Jahre verstärkte sich das häßliche Aussehen noch mehr. Es machte einen recht greisenhaften Eindruck, die Behaarung war viel spärlicher geworden, die immer unförmlicher aufquellende Nase entstellte das Gesicht vollends.

Über Geweihbildung / Von M. Merk

Mit einer Abbildung

Das Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft (Zoologischer Anzeiger) bringt in Nr. 19 vom 12. April 1910, Seite 596 unter der Aufschrift „Eine biologische Eigentümlichkeit bei dem Ren“ von Erik Bergström in Upsala einen Bericht über die Beziehungen zwischen dem Sekret der Klauendrüse und den Enden des in der Bildung begriffenen Geweihes. Die entscheidende Stelle lautet:

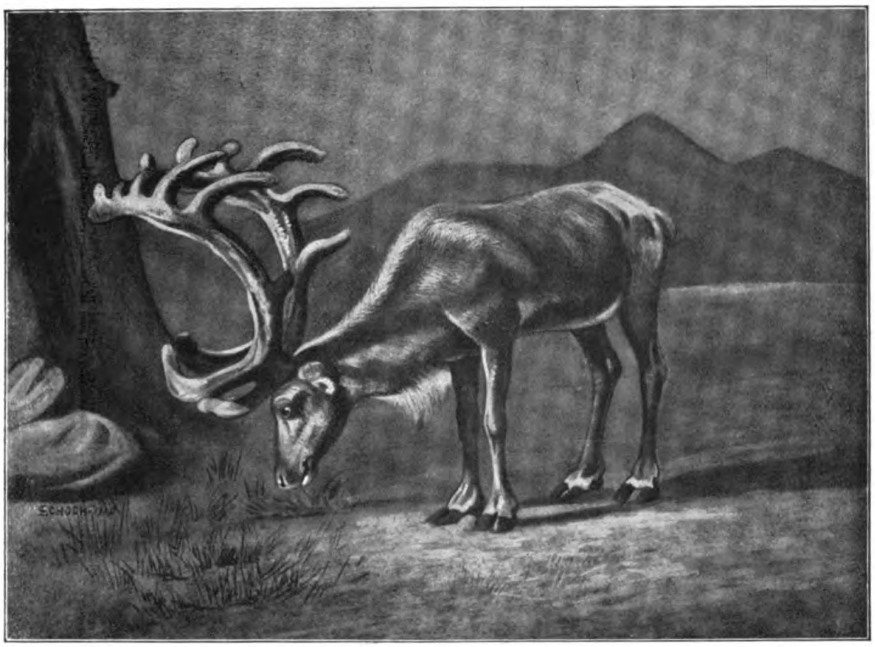
„Wenn man in der Zeit des Geweihwuchses Gelegenheit hat, auf die Rentiere während ihres Weidens im Schnee zu achten, so wird man häufig davon frappiert, daß das eine nach dem andern von den Tieren plötzlich, wie es scheint ganz ohne Ursache, mit dem Fressen aufhört. Anstatt Gruben aufzuwerfen, um die Flechte zu erreichen, beginnen die Rentiere eine ganz andere Prozedur. Sie biegen den Kopf nach der einen Seite, heben den Hinterfuß auf derselben Seite auf, nähern den Fuß an den Kopf und suchen, offenbar mit großer Mühe, denselben gegen die Geweihanlage der „aktiven“ Seite zu drücken. Es ist aber den Rentieren nicht gleichgültig, welcher Teil des Fußes die Geweihanlage trifft. Sie streben nämlich durchaus zielbewußt dahin, die Spitze der zwischen den Klauen hervorspringenden Drüse (die Borste) so zu richten, daß sie den Gipfel der Geweihanlage berührt. Diese Beschäftigung können sie 5—10 Minuten fortsetzen, wobei sie auf das sonderbarste den Körper im engen Halb-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kreis biegen. Einmal um das andere verlieren sie das Gleichgewicht, ehe sie die Drüse gegen die Geweihanlage gedrückt haben, aber sie hören nicht auf, ehe es ein- oder zweimal gelungen ist. Untersucht man nach der Beendigung der Prozedur die Spitze des Geweihes, so findet man, daß sie von einem klebrigen Sekret überzogen ist, das offenbar von der Klauendrüse herstammt.

Man könnte jetzt eventuell glauben, daß vielleicht die besprochene Bewegung des Hinterfußes ganz einfach deshalb geschieht, weil das Tier einen lästigen Kitzel entfernen will, und daß man also kein großes Gewicht darauf zu legen hat. Indessen dürfte dies meiner Ansicht nach nicht der Fall sein. Denn wenn das Tier etwas Derartiges an einem andern Teil des Kopfes tun will, so führt es freilich auch das Hinterbein gegen den Kopf, aber dann berührt es den Kopf auf eine ihm viel bequemere Weise, nämlich mit den Klauenspitzen. Aber wenn es die Spitze der Geweihanlage gilt, dann geschieht die Berührung immer mit der Borste. Wenn es dem Ren schließlich gelungen ist, die Geweihspitze mit dem Drüsensekret zu bestreichen, kann man nämlich sehr oft wahrnehmen, wie das Tier eifrig die bestrichene Anlage gegen die Lende reibt, um die Schmiere besser zu verteilen. Ein derartiges Reiben habe ich sonst niemals als nach einer Drüsenbeschmierung beobachtet."

In der Folge betont Bergström die Tatsache, daß bei Verletzung des linken Hinterlaufs — nur die beiden Hinterläufe haben die in Frage kommende Klauendrüse zwischen den Schalen, den Vorderläufen fehlt sie — dieses Bestreichen auf der verletzten Seite nicht mehr stattfinden kann, wohl aber noch auf der rechten Seite, insofern der linke Hinterlauf den Körper noch derart zu stützen vermag, daß der rechte Hinterlauf die erforderliche Bewegung ausführen kann. Als Folge der Bewegungsunfähigkeit des verletzten linken Hinterlaufes ergibt sich ein Zurückbleiben der linken Stange, während die rechte sich normal ausbildet. Damit ist eine laterale Beziehung zwischen Lauf und Stange gegeben. Die mit dem Ren im zahmen und wilden Zustand vertrauten Lappländer sind mit der Funktion der Klauendrüse derart vertraut, daß sie geradezu von einem „Geweihmachen" reden.



Ren (Rangifer tarandus) im Bastgeweih. Zeichnung von E. Schoch

Der Aufsatz Bergströms berührt eine Frage, die unsere besten Jagdzoologen seit Jahrzehnten beschäftigt, aber noch immer nicht zum endgiltigen Abschluß gekommen ist. Daß zwischen gewissen Teilen des Körpers und dem sich bildenden Geweih ganz eigenartige Beziehungen bestehen, war schon der alten Jägerei bekannt. Daß ein durch schlechte Äsung oder Schußverletzung oder Krankheit oder Parasiten heruntergekommener Wildkörper im besten Falle nur ein Kümmerer-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Geweih schieben kann, liegt auf der Hand. Hirsche, die früher gute Geweihe trugen, setzen zurück oder bilden gar nur jenes bajonettartige Spießgeweih, das ihre Träger als Schad- oder Mordhirsche berüchtigt macht. Die Mönche oder Plattköpfe können bedingungsweise auch hierher gehören, obschon der Mangel ihres Kopfschmucks meist auf lokalrassiger Vererbung beruht. Auch die mechanischen Verletzungen des Geweihes in der Kolbenzeit kommen hier nicht in Betracht, wohl aber Veränderungen, die mit einer Verletzung des Wildkörpers zusammenhängen. Besonders sind hier die Folgen von Verletzungen der Läufe und des Kurzwildbrets bekannt. In der Regel wirft ein Geweihträger, der des Kurzwildbrets beraubt wurde, nicht mehr ab, wurde er nach dem Abwerfen in gedachter Weise verletzt, so schiebt er in bemitleidenswerter Weise die bekannte Perücke, die ihm sogar die Augen überdecken kann und zu Kümmern und Eingehen führt. Auf Verletzungen des linken Hinterlaufes antwortet die rechte Stange, auf Verletzungen des rechten Hinterlaufes die linke Stange, bei Verletzungen der Vorderläufe reagiert meistens die gleichseitige Stange, so daß man sagen kann: Verletzungen des Kurzwildbrets unterbrechen entweder die Geweihbildung gänzlich oder bedingen deren Entartung in der Perückenbildung; Verletzungen der Hinterläufe wirken auf die Geweihbildung diagonal, Verletzungen der Vorderläufe lateral. Wenn ich sage: dies ist die Regel, so möchte ich damit nur betonen, daß die bisherigen jagdlichen Beobachtungen der Mehrzahl nach in dieser Richtung Ergebnisse gebracht haben. Daß nichtsdestoweniger Ausnahmen in der jagdlichen Literatur bekannt und wissenschaftlich registriert sind, beweisen die vorzüglichen Arbeiten eines Altum, Cogho, Raesfeldt, Rörig, Grashey, Nitsche, Eulefeld, Brandt, Hertwig u. a. In der Arbeit Bergströms wird nun für das Ren laterale Relation nachgewiesen, und so weit liegt der Fall ja klar. Wie Verfasser selbst bemerkt, bedarf der Nachweis einer Einwirkung des Drüsensekrets auf das in Bildung begriffene Geweih noch einer gründlichen histologischen Untersuchung, und offen gestanden will mir der Zusammenhang zwischen Sekret und Geweihaufbau nicht recht klar werden.

Wegen Platzmangels ist es mir leider jetzt nicht möglich, den Vorgang des Geweihaufbaues bis ins Einzelne zu schildern, ich möchte dies in einer besonderen Arbeit über unseren Rothirsch bei nächster Gelegenheit an dieser Stelle tun. Ich kann nur kurz erwähnen, daß nach dem Abwerfen und natürlich auch bei der Erstlingsbildung auf den Rosenstöcken sich ein Bindegewebspolster bildet, aus welchem sich die Knochensubstanz formt, die von Bast bedeckt ist. Die Ernährung geschieht durch die Arteria temporalis. Es verknorpeln zunächst die dem Rosenstock benachbarten Gewebepartien, durch Einlagerung von Kalksalzen bewirkt sich die Verknöcherung des Geweihes, sämtliche Knochenpartien sind von dem Periost eingehüllt. Ist die Geweihbildung vollendet, so hört die Zufuhr von Bildungssubstanzen auf, der Bast vertrocknet und wird samt dem Periost gefegt. Durch die Nahrungskanäle steht zur Zeit des Fegens der innere Teil des Geweihes noch immer mit den Rosenstöcken in Verbindung und erst während der der Brunft vorausgehenden Feistzeit trocknet auch die Innenpartie aus, nach Dombrowski von oben nach unten. Vielleicht ist das Wort „austrocknen" hier nicht ganz richtig gebraucht, wenigstens warnt Pauly davor, hier an botanische Verhältnisse zu denken: es ist eben das Stadium, da die Kalksalze ihre höchste Valenz erreicht haben, womit eben die Knochenbildung perfekt geworden ist. Auf dem Querschnitt der Stange sieht man eine siebartige, netzaderige Zeichnung, die Spur der einstigen Nährkanäle.

Das hier in aller Kürze Zusammengefaßte dürfte nachgewiesen haben, daß bei den Hirschen das Geweih einzig nur von innen heraus gebildet wird, während das von außen her betätigte Fegen die Geweihhülle abscheuert, wobei durch die adstringierenden Bestandteile der Rindenflüssigkeit des beim Fegen angenommenen Baumes und andere Ursachen das Bräunen der Geweihe bewirkt wird. Ein Auftragen von Flüssigkeiten zum Zwecke des „Geweihmachens" ist bisher von keiner Hirschart bekannt.

Was will nun aber Bergströms Beobachtung? In ihrer Tatsächlichkeit ist sie nicht anfechtbar, zumal auch die Lappen geradezu vom „Geweihmachen" reden; und es wäre geradezu töricht, die meist sehr zuverlässigen Beobachtungen solcher Naturmenschen zu verachten. Zudem wird ja durch das Bestreichen des Bastgeweihes mit der an der Klauendrüse stehenden Borste — von den Lappen Pfeil genannt — und durch das Reiben an den Körperseiten die Geweihbildung gefördert.

Wenn mir erlaubt ist, meine Ansicht zur Sache zu äußern, so möchte ich glauben, daß dieses Einreiben lediglich dem Bast gilt und kaum dem darunter befindlichen in der Bildung begriffenen Geweih. Es ist ja denkbar, daß dieses Einfetten den Bast, der nichts anderes ist als feinstes Wollhaar, geschmeidig macht und ihn gegen Beschädigung durch Frost, Schnee usw. schützt, so daß er bis zum letzten Augenblick seines Notwendigseins funktionsfähig bleibt. So kommt freilich dieses Einfetten auch dem Geweih selbst zu gute, wenn auch erst mittelbar, und die Nordländer hätten mit ihrer Anschauung vom „Geweihmachen" nicht Unrecht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Vierauge / Von Dr. W. Klingelhöffer

Mit 2 Abbildungen

Das Brackwasser des Küstengebiets von Surinam bevölkert ein lebendgebärender Zahnkarpfen, der zu den interessantesten Geschöpfen gehört, die es gibt. Zeigt doch sein Auge eine Anpassung, wie sie in der ganzen Wirbeltierreihe nicht noch einmal zu finden ist. Vierauge nennen die Ansiedler das schmutzig grüngelb gefärbte, an den Seiten dunkelbraun gestreifte, etwa 15—20 cm lange Fischchen, das den wissenschaftlichen Namen Anableps tetrophtalmus führt. Und in der Tat scheinen auf den ersten Blick jederseits zwei Augäpfel übereinander zu liegen mit zwei ungleich großen Sehlöchern. Doch sehen wir genauer hin, so ist jederseits zwar nur ein Augapfel, aber jedes der großen, runden an der oberen Kopfseite hervorstehenden Augen ist durch ein dunkles, wagerechtes Band so geteilt, daß zwei durchsichtige Hornhäute und zwei Sehlöcher entstehen. A. Klinckowström*) hatte Gelegenheit, die Augen einiger Jungfische zu untersuchen. Der Augapfel ist auf dem Durchschnitt annähernd kugelrund und im hinteren Teile knorpelig. Von der Lederhaut aus zieht wagerecht durch die wie gewöhnlich uhrglasartig gewölbte Hornhaut ein mit schwarzem Farbstoff gefüllter)(förmiger Streifen und teilt sie in zwei halbkreisförmige durchsichtige Teile. Die Regenbogenhaut, so nennen wir die Haut, welche wie das Zifferblatt der Uhr hinter der Hornhaut, dem Uhrglas, liegt, hat nur ein Sehloch. Aber es ragen von beiden Seiten genau hinter dem schwarzen Hornhautstreifen zwei Zipfel der Regenbogenhaut wagerecht nach der Mitte der Pupille einander entgegen. So wird das Sehloch in einen größeren oberen und einen kleineren unteren Abschnitt geteilt. Die Linse ist sehr groß und liegt diesen Regenbogenhautlappen dicht an, ohne aber mit ihnen zu verwachsen. Dadurch wird der Raum zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut, die sog. vordere Kammer, in eine obere flache und eine untere tiefere geteilt. Nach hinten geht die Linse ungewöhnlich weit, bis fast zur Netzhaut, das ist die Haut, welche die Empfangsvorrichtung für die Lichtstrahlen enthält.

Auch sie ist verändert. Bildet sie doch nicht, wie sonst bei den Wirbeltieren der hinteren Augenwand anliegend eine gehöhlte Schale, sondern ist durch eine Falte, die in der Ebene von Hornhautstreifen und Regenbogenhautzipfel liegt, in zwei zueinander senkrecht stehende Teile, entsprechend beiden Sehlöchern geteilt. Wenn auch nicht anatomisch, so sind doch physiologisch jederseits zwei Augen vorhanden. Wie konnte sich diese eigenartige Umbildung des Auges wohl entwickeln und wozu dient sie? Hören wir nun, was die Autoren von der Lebensweise des Vierauges berichten. Die Tierchen leben in den Flußmündungen und in den kleinen deltaartigen Kanälen, welche Flüsse und Meer verbinden, in Rudeln von 10—40 Stück. Gewöhnlich stehen sie unbeweglich dicht am lehmigen Ufer im Wasser, nach Insekten spähend. Bei Beunruhigung schießen sie halb schwimmend, halb wie Delphine springend blitzesschnell einige hundert Schritte weiter, um wieder unbeweglich zu liegen. „Niemals," sagt Klinckowström, „habe ich einen Anableps untertauchen sehen." Stets schwimmt er so, daß der wagerechte Hornhautstreifen genau in der Wasserlinie liegt. Ein Teil des Rückens und des Kopfes mit dem oberen Augenteil ragt über dem Wasser. Auf der unteren Hälfte der Netzhaut geben die aus der Luft kommenden Lichtstrahlen ein Bild, auf der oberen die aus dem Wasser kommenden. Das Wasserauge hat, was sehr interessant ist, eine weit längere Achse als das Luftauge. Das ist nötig, da ja im Wasser die Hornhaut nicht als brechendes System wirkt. So können beide Augenteile scharfe Bilder geben, das eine Auge sieht Beute und Feinde in der Luft, das andere im Wasser.

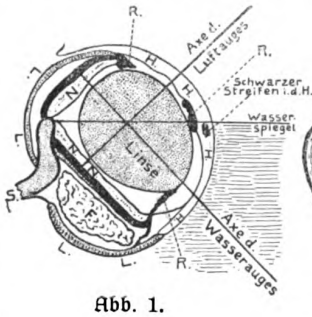


Abb. 1.

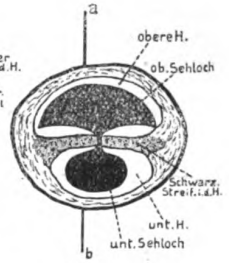


Abb. 2.

Hoffentlich gelingt es, dieses interessante Tier auch einmal für unser Aquarium zu importieren. Vor allem dürfte die Entwicklung des Auges beim Embryo vieles interessante bieten.

In einem andern Tierkreis, bei den Gliederfüßlern ist übrigens eine ähnliche Anordnung der Augen nichts so ungewöhnliches. So haben z. B. die Männchen der Ephemeriden ein stark entwickeltes Stirnauge und ein kleines Seitenauge jederseits. Da den Weibchen die ersteren fehlen, ist es möglich, daß dieser Unterschied eine Bedeutung im Geschlechtsleben hat. In wagrechter Richtung völlig geteilte Augen haben auch einige Dipterengattungen. Ein richtiges Beispiel konvergenter Bildung zu unserm Vierauge bietet aber nur der Taumelkäfer (Gyrinus). Zwei seiner stärker gewölbten größeren Augen sehen ins Wasser und ein breiter Saum trennt sie von zwei weniger gewölbten kleineren Sehwerkzeugen, die in die Luft sehen, ganz ähnlich wie bei unserem oben geschilderten Fischchen.

*) Skandin. Archiv. f. Physiol. Bd. V S. 671.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Miszellen

Der älteste Baum Deutschlands / Von R. Francé

Mit einer Tafel

Unter den zahlreichen Zuschriften die mein Beitrag in Heft 6 der „Natur" über den Eibenwald von Paterzell nach sich zog, befindet sich auch eine*), die besonderes Interesse dadurch erweckt, daß sie nicht nur über ein merkwürdiges Eibenvorkommen, sondern auch über ein in seiner Art ganz merkwürdiges Naturdenkmal berichtet.

Die beiliegende Tafel stellt einen Eibenbaum dar, der mit 380 cm Stammumfang zu den ansehnlichsten seiner Art gehört, zugleich aber mit seinen 2000 Jahren auf die man ihn schätzt, den „ältesten Baum" Deutschlands, die große Eibe in Katholisch-Hennersdorf (Schlesien), bei weitem übertrifft, da man dieser nur 1400 Jahre beimißt.

Der Ruhm, ein so ehrwürdiges Naturdenkmal zu hegen, gebührt der Ortschaft Krombach im Kgr. Sachsen, im Lausitzer Gebirge, dicht an der österreichischen Grenze unweit von Zittau. Der Baum wird nach Gebühr geschützt und scheint alle Aussicht zu haben, noch ein drittes Jahrtausend zu erleben, nach Art seiner englischen Artgenossen.

*) Wir verdanken diese Angaben Herrn Lehrer R. Türk in Leipzig.

Bücherbesprechungen

Die wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes. Von Regierungsrat Prof. Dr. G. Röhrig. Berlin 1910. Paul Parey & Julius Springer. 13 Textabbildungen.

Eine bedeutsame und jedem Naturfreunde hohes Interesse abnötigende Veröffentlichung liegt uns im Januarheft 1910 (Heft 9) der „Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft" vor. Dem Urteil des Verfassers über die wirtschaftliche Bedeutung der Vögel und der Nützlichkeit und Schädlichkeit derselben liegen verschiedene Wege zugrunde, welche behufs einer Urteilsbildung zum Teil erst in neuerer Zeit beschritten worden sind. Dies sind:

I. Der Fütterungsversuch (in Flugbauern oder Volièren).
II. Die Untersuchung des Mageninhaltes erlegter Vögel.
III. Gewölluntersuchungen.
IV. Die Beobachtung der Vögel in der freien Natur.

Mit Hilfe dieser vier teilweise experimentellen Prüfungsmethoden, welche einander ergänzen, kommt Verfasser auch bei Raubvögeln zu höchst interessanten Ergebnissen. Zu den ausgesprochen schädlichen Vögeln in Deutschland gehören eigentlich nur Sperber und Hühnerhabicht, sowie der Uhu, der aber nicht ins Bereich dieser Untersuchungen gezogen wurde. Der Turmfalk, von welchem 516 Exemplare auf Mageninhalt näher untersucht wurden, verdient intensiv geschont zu werden, da die Zahl der von jenem erbeuteten schädlichen Wirbeltiere (Mäuse, Ratten) 96 Prozent betrug, während nur 4 Prozent auf erbeutete nützliche Wirbeltiere (Kleinvögel) fielen. Absolute Schonung verdient auch das in Deutschland sonst vertretene Geschlecht der Eulen, von denen in der Biologischen Anstalt seither 4305 Stück insgesamt näher untersucht worden sind. Daß auch die tatsächliche Beobachtung in der freien Natur eine wichtige Rolle und vielleicht sogar die wichtigste bei der vorliegenden Frage spielt, beweist der Befund bzw. eines am 4. Juli 1898 in Groß-Schmückwalde auf einer Wiese geschossenen Storches. Derselbe soll nach dem Berichte des Schützen „beim systematischen Absuchen der Wiese nach Rebhühnergelegen längere Zeit (!) beobachtet worden sein, bis es endlich geglückt wäre, ihn zu erlegen". Der Mageninhalt des Storches bestand aber tatsächlich aus 541 ausgewachsenen Larven der Wiesenschnecke!

Auch ein Bussard, dessen Nützlichkeit feststeht, kam durch Köpfen eines vergifteten Hasen zunächst in einen falschen Verdacht.

Bisher wurden in der Biologischen Anstalt im ganzen 22397 wissenschaftlich verwertete Einzeluntersuchungen gemacht, welche noch, und zwar für jedes geographische Gebiet getrennt, fortgesetzt werden sollen.

Durch Gewöll- und Magenuntersuchungen wurden auch in Deutschland mehrere Fundstellen der nordischen Mühlratte (Arvicola ratticeps Keys. et Blas.), deren Vorkommen bisher in Deutschland so gut wie unbekannt war, festgestellt.

Die 48 Seiten in Großoktav zählende Broschüre ist zum Studium aufs angelegentlichste zu empfehlen und darf in der Bibliothek des Biologen und Freundes unserer heimatlichen Fauna keinesfalls fehlen.

Allerdings drängt sich dem wahren Vogelfreunde ein gewisses Gefühl des Bedauerns auf, daß diese andauernden wissenschaftlichen Untersuchungen doch in letzter Linie schließlich verheerend unter unserer Vogelwelt aufräumen müssen. Dr. G. Haas.

L. Plate, Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre. Leipzig (B. G. Teubner) 1909. (M. 1,60.)

Der Verfasser plant mit diesem populär-wissenschaftlichen Vortrag zugleich ein Wort gegen den Neo-Vitalismus von J. Reinke. Zugleich strebt er an, nachzuweisen, daß der „Monismus" durchaus nicht atheistisch oder materialistisch sei. Er wiederholt zuerst die bekannten Beweise für die Richtigkeit der Abstammungslehre (er unterscheidet 7) und beschäftigt sich dann mit deren Gegnern, die er in die sehr scharfsinnig unterschiedenen 2 Gruppen der ganzen und der halben teilt. Zu den ersteren gehört Fleischmann, zu den zweiten E. Wasmann und J. Reinke. Dann werden Vitalismus und Lamarckismus in einem Sinn zurechtkonstruiert, in dem sie die besprochenen Forscher nie aufgefaßt haben und schließlich wird die natürliche Zuchtwahl als das automatische Regulationsprinzip gepriesen, das zu seinem Funktionieren allerdings keine unerklärbare Faktoren braucht, außer dem Gottesbegriff, an den zu glauben Prof. Plate schließlich erklärt. Es ist nur unverständlich, warum er dann Wasmann eigentlich bekämpft. Beide Forscher stehen nach diesem Werkchen auf derselben naturphilosophischen Basis.

E. Werth, Das Eiszeitalter. Leipzig (G. J. Göschen [Sammlung Göschen]) 1909. 8°. (80 Pf.)

Eine gute Zusammenstellung eines auf diesem Gebiete selbst tätigen Forschers, die auch dem Fachgeologen Anregung bringt, dem Studenten aber unentbehrlich ist. Als bloße Bildungslektüre eignet sie sich nicht besonders, dazu ist sie viel zu gedrängt und fachgemäß. Der Verfasser geht auch auf die Grenzprobleme der Anthropologie und Biologie ein und bietet, was besonders dankenswert und das wertvollste an seinem Büchlein ist, eine selbständige Bearbeitung der eiszeitlichen Gestaltung der Erdoberfläche.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 24

21. August 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrekturſendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preiſe von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geſchäftsſtelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Gesteinsbildende Tiere / Von Prof. Dr. Walther May

Mit 6 Abbildungen

Der große franzöſiſche Naturphiloſoph Jean Lamarck ſprach im Anfang des vorigen Jahrhunderts die Anſicht aus, daß alle Geſteine und Mineralien mit Ausnahme des Quarzes als des Urgeſteins durch die Tätigkeit der Tiere und Pflanzen gebildet worden ſeien. Damit ſchoß er nun allerdings weit über das Ziel hinaus; immerhin aber gibt es ſehr viele Geſteine, die ihre Exiſtenz den lebenden Weſen zu verdanken haben. Welcher Anteil den Tieren in dieſer Hinſicht zukommt, wollen wir hier kurz beleuchten.

Zahlreiche Tiere ſcheiden in ihren Geweben kohlenſauren Kalk oder Kieſelerde ab, um Schalen und Skelette zum Schutz und zur Stütze ihres Weichkörpers zu bilden. Nach dem Tode der Tiere bleiben die harten Beſtandteile ihres Körpers zurück, häufen ſich zu mehr oder weniger mächtigen Lagern an und können durch Verkittung zu einem Geſtein werden. Ganz beſonders wichtig ſind in dieſer Hinſicht die Kalk und Kieſel abſcheidenden Tiere des Meeres, die teilweiſe auf dem Meeresboden feſtgewachſen ſind wie die Korallen, teilweiſe auf dieſem umherkriechen wie die meiſten Muſcheln und Schnecken, und teilweiſe frei im Waſſer ſchwimmen wie die Strahlinge und einige Kreidetierchen. Die feſtſitzenden Kalkbildner des Meeres erzeugen an Ort und Stelle mächtige Kalkablagerungen; die Schalen der kriechenden Tiere häufen ſich nach dem Tode ihrer Beſitzer auf dem Meeresboden in horizontalen Schichten an, und die der ſchwimmenden Tiere ſinken nach dem Abſterben des Weichkörpers auf den Meeresgrund, wo ſie ſich ebenfalls zu Ablagerungen anhäufen, die ſpäter nach dem Zurücktreten des Meeres durch Verkitten ihrer Beſtandteile zu Kalk- oder Kieſelgeſtein werden. Derſelbe Prozeß hat ſich in allen Perioden der Erdgeſchichte vollzogen, und die Mehrzahl der Kalke in unſern Erdſchichten iſt organiſchen Urſprungs. Aber nicht nur die Tiere des Meeres, ſondern auch die des Süßwaſſers, ja ſogar die des Landes können zur Geſteinsbildung Anlaß geben, und außer durch die Abſcheidung von Kalk und Kieſelſubſtanz können die Tiere auch durch die Anhäufung ihrer Kotmaſſen geſteinsbildend wirken.

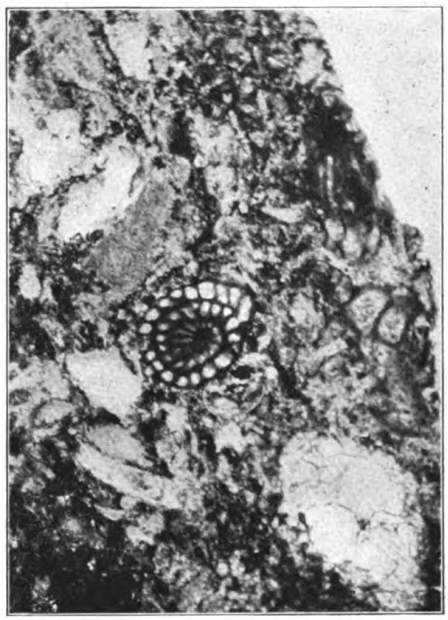


Abb. 1. Kammerling im Geſtein eingeſchloſſen
Nach einem Präparat des Biolog. Inſtitutes in München

Die einfachſten aller geſteinsbildenden Tiere ſind die Kammerlinge oder Foraminiferen.*) Ihr Körper iſt im weſentlichen ein kleines, im Meerwaſſer lebendes Schleimklümpchen, das eine Schale abſondert. Dieſe beſteht meiſtens aus kohlenſaurem Kalk und iſt im Innern durch Scheidewände in mehr oder weniger zahlreiche Kammern abgeteilt, die ſehr verſchieden angeordnet ſein können (Abb. 1). Bald liegen ſie in einer geraden Linie hintereinander, bald ſind ſie in zwei Reihen, bald in einer Spirallinie gelagert. Auch fächer- und ſternförmige Schalen kommen vor. Bei manchen Gattungen gleicht die Schale einem Schneckenhaus, und bei den ſogenannten Globigerinen ſind die kugeligen, mit langen Stacheln verſehenen Kammern unregelmäßig an-

*) Vgl. „Natur" Bd. I, S. 229 und die Tafel.

Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

einandergefügt. Diese Globigerinen schwimmen frei im Wasser, während die meisten Kammerlinge in der Flachwasserzone auf Steinen, Muscheln, Krebsen, Korallen und Pflanzen umherkriechen.

Sowohl die kriechenden als die schwimmenden Kammerlinge sind hervorragende Bildner von Kalkablagerungen. Die Globigerinenschalen bilden in der Tiefsee der Tropen ungeheure Lager von Schlick, der im atlantischen Ozean sein Hauptverbreitungsgebiet hat. In einem Gramm dieses Schlicks, der in Tiefen von 700 bis 5000 m vorkommt, können 50000 Schalen enthalten sein. In den größten Tiefen fehlen die Schalen, weil hier der Kalk aufgelöst wird. Auch in früheren geologischen Perioden haben die Kammerlinge in hervorragendem Maße Ablagerungen gebildet. Das beweisen die gewaltigen Gesteinsmassen, die vorwiegend aus den Schalen verschiedener ihrer Gattungen zusammengesetzt sind (Abbild. 2) und von denen die Schreibkreide und die tertiären Nummulitenkalke die bemerkenswertesten sind. Die letzteren bestehen fast ausschließlich aus den linsen- bis talergroßen Schalen der in ungeheurer Individuenzahl aufgetretenen Nummuliten und erstrecken sich von einem bis zum anderen Ende der alten Welt. Sie haben gewaltige Gebirge aufgebaut und sind auch vom Menschen zu gewaltigen künstlichen Bauten verwendet worden. So ist ein Teil der ägyptischen Pyramiden aus Nummulitenkalk aufgeführt.

Unter den einzelligen Tieren kommen außer den Kammerlingen noch die Strahlinge oder Radiolarien als gesteinsbildend in Betracht. Ihr kugeliger, zylindrischer, scheiben- oder kegelförmiger Schleimkörper weist eine höhere Differenzierung auf als der im wesentlichen gleichartige Leib der Kammerlinge, indem er aus zwei Hauptteilen, einer inneren Zentralkapsel und einer Außenkapsel besteht. Mit wenigen Ausnahmen bilden die Strahlinge Skelette, die bald nur in der Außenkapsel, bald auch in der Zentralkapsel liegen. Sie bestehen meistens aus Kieselerde, bei einer Gruppe aus einer organischen Substanz, die man Akanthin nennt. Ihre Formen (Abbild. 3) sind ganz außerordentlich mannigfaltig und von großer Zierlichkeit und Schönheit, wahre „Kunstformen der Natur". Gitterkugeln, von denen mehrere konzentrisch in einander liegen können, gegitterte Scheiben mit radialen Armen, Flügeln oder Stacheln, helmförmige Bildungen, Kronen, Ringe, verästelte Röhren, zierlich durchbrochene zweiklappige Schalen und strahlenförmig von einem Punkte ausgehende Stacheln sind die Grundelemente, die aber in einer Verschiedenartigkeit der Ausgestaltung vorkommen, von der nur die Anschauung, nicht die Beschreibung einen Begriff zu geben vermag.

Die Strahlinge kommen in allen Zonen, allen Meeren und allen Tiefen freischwebend vor, und die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt über 4000. Trotz ihrer großen Menge und weiten Verbreitung spielen sie jedoch keine so hervorragende Rolle als Absatz- und Gesteinsbildner wie die Kammerlinge. Dies hängt damit zusammen, daß ihre zarten Skelette nur wenig erhaltungsfähig sind. Immerhin bilden sie in einzelnen Regionen der Tiefsee einen wesentlichen Teil der Ablagerung. Dieser sogenannte Radiolarienschlick wurde im Stillen und Indischen Ozean weit verbreitet gefunden, fehlt dagegen im Atlantischen Ozean. Er ist auf die großen Meerestiefen beschränkt und findet sich noch in solchen von mehr als 8000 m. Versteinerte Strahlinge sind schon aus den ältesten geologischen Zeiten bekannt und in fast allen Formationen vertreten. Viele Kieselschiefer des Altertums der Erde sind wahrscheinlich aus Radiolarienschlick entstanden, und dasselbe gilt von den tertiären Radiolarienmergeln von Barbados, den Nikobaren und Sizilien.

Eine dritte Gruppe gesteinsbildender Tiere bilden die Schwämme. Sie gehören bereits zu den vielzelligen oder Gewebetieren und besitzen daher eine weit höhere Organisation als die Kammerlinge und Strahlinge, nehmen aber in der Reihe der gewebebildenden Tiere die tiefste Stelle ein. Ihr bekanntester Vertreter ist der Badeschwamm, dessen Hornskelett wir zum Waschen benützen. Ein lebender Badeschwamm hat ein sehr unscheinbares Aussehen. Er besteht aus einem schwarzbraunen fleischigen Klumpen, an dem nur das aus den Poren der Oberfläche ausgespritzte Wasser darauf schließen läßt, daß man es mit einem lebenden Wesen zu tun hat. Gesteinsbildend können die Badeschwämme natürlich nicht wirken, doch kommt diese Fähigkeit ihren nächsten Verwandten, den Kieselschwämmen, und einer dritten Gruppe, den Kalkschwämmen, zu. Bei jenen ist ein aus Kieselnadeln (Abbild. 3), bei diesen ein aus Kalknadeln zusammengesetztes Skelett zur Stütze und zum Schutz des Weichkörpers vorhanden. Diese Skeletteile, besonders die der Kieselschwämme, kommen in den meisten Meeresablagerungen vor, wenn sie auch gewöhnlich nur 2—3% von deren Substanz ausmachen. Ausgedehnte Lager fossiler Kieselschwämme finden sich seit der Jurazeit, dahin gehören z. B. die Spongitenkalke des weißen Jura von Franken und Schwaben, der Schweiz und Ostfrankreichs.

Eine weit höhere geologische Bedeutung als den Schwämmen kommt den im System der Tiere nicht weit von ihnen entfernt stehenden Korallentieren zu. Die Edelkorallen freilich, deren rotes Achsenskelett als Schmuckgegenstand verwendet wird, und die ihnen verwandten Gruppen der Horn-, Feder- und Korkkorallen spielen nur eine untergeordnete Rolle als Gesteinsbildner; um so größer ist dagegen der Anteil, den die Steinkorallen an der Gestaltung der festen Erdrinde haben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sind sie es doch, die den Kalk der Korallenriffe und Koralleninseln liefern!

Die Erzeuger des Korallenkalkes sind kleine schlauchförmige Gebilde von sechsstrahligem Bau, die wegen ihrer kreisförmig um den Mund gestellten Fangarme oder Tentakeln als Polypen bezeichnet werden. Hunderte und tausende solcher Polypen können zu einer Kolonie vereinigt sein. Jede Kolonie entsteht aus einem Einzeltier durch fortgesetzte Teilung oder Knospung. Der Habitus der Kolonien, die durch das von den Polypen ausgeschiedene Kalkskelett gefestigt sind, ist sehr verschieden, doch herrschen bei den typischen Riffkorallen schirm- und kugelförmige Bildungen vor. (Abbild. 4.) Ein Beispiel für die Schirmform, bei der alle Polypen in einer horizontalen Fläche ausgebreitet sind, bietet die traubige Löcherkoralle (Madrepora corymbosa), eine der Charakterformen der Korallenriffe des roten Meeres. Beispiele für die Kugelform sind die Sternkorallen, bei denen die einzelnen Polypen dicht nebeneinanderstehen, aber doch scharf getrennt sind, und die Gehirnkorallen, bei denen auf der kugeligen Oberfläche zahlreiche Polypenkelche zu gewundenen Rinnen zusammengeflossen sind, so daß die Grenzen der einzelnen Polypen nicht mehr unterschieden werden können. Wer diese und andere Formen der Steinkorallen aus eigener Anschauung kennen lernen und überhaupt einen Begriff von der außerordentlichen Formenfülle und Formenschönheit dieser Tiergruppe erhalten will, der durchwandere die unvergleichliche Korallengalerie im Naturhistorischen Museum zu London. Schöneres als hier kann auf diesem Gebiet kaum geboten werden, man glaubt in einer Märchenwelt zu wandeln.

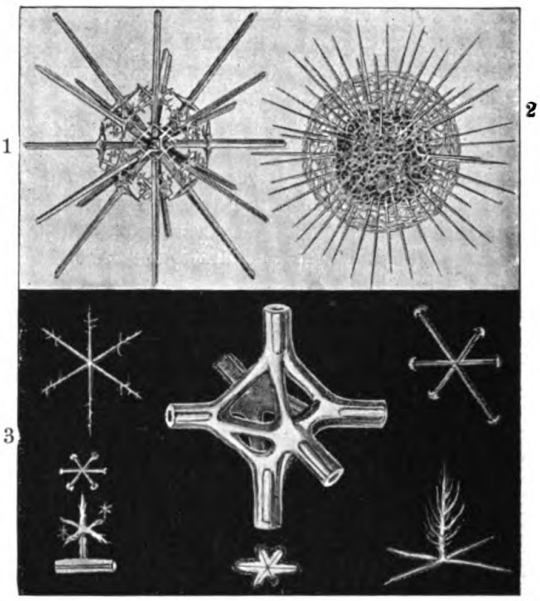


Abb. 3.
Radiolarien (1–2) und Schwammnadeln (3). 1 = Skelett von Xiphacantha murrayana 100f. vergr. 2 = Skelett von Haliomma wyvillei 200f. vergr. (Nach Thomson.) 3 = Nadeln (spicula) von Glasschwämmen. Mäßig vergrößert.

Die von den Korallentieren aufgebauten Riffe können in drei Hauptgruppen gesondert werden: Lagunenriffe oder Atolle, Barrieren- oder Kanalriffe und Küsten- oder Strandriffe. Die Atolle (Abbild. 5) sind mehr oder weniger geschlossene Ringe von Korallengestein, die eine Fläche ruhigen Wassers, die Lagune, einschließen. Die Barrierenriffe umgeben entweder ringförmig eine Insel oder sind einem Kontinent vorgelagert. Zwischen dem Ufer der Insel oder des Festlandes und dem Riff befindet sich ein breiter und tiefer Lagunenkanal. Die Saumriffe liegen dicht an der Küste und sind von ihr nur durch einen ganz seichten Kanal getrennt. Die Entstehung dieser Saumriffe bietet keine besonderen Schwierigkeiten dar. Sie bilden sich einfach dadurch, daß sich die Korallen in mäßigen Tiefen an den Küsten festsetzen und bis zum Meeresspiegel hinaufwachsen. Dagegen ist die Bildung der Atolle und Barrierenriffe viel schwerer zu erklären, und es sind im Lauf der Zeit zahlreiche Hypothesen aufgestellt worden, um die hier sich bietenden Probleme zu lösen. (Abb. 6.)

Schon im 18. Jahrhundert wurden Versuche gemacht, die Ringform der zahlreichen Laguneninseln der Südsee zu erklären. Forster und andere

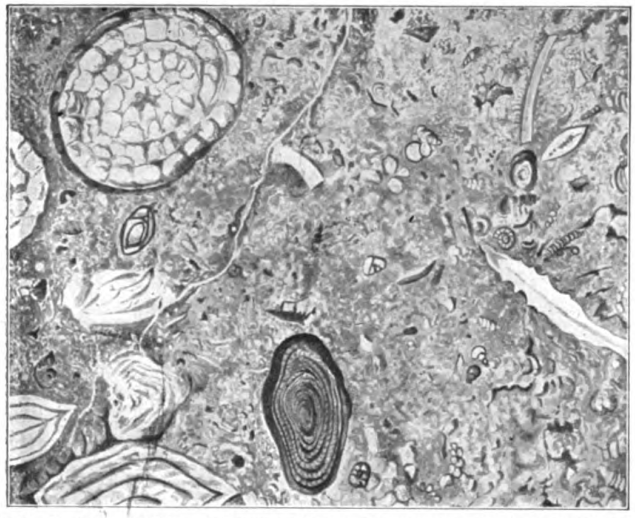


Abb. 2. Dünnschliff mit Kammerlingen (Nummuliten) aus dem Himalaya aus Schichten 6000 m über dem Meere. Außer Nummulites sind Gehäuse von Miliolina, Rotalia, Textularia und andere Formen eingesprengt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

meinten, daß die Atolle auf den Rändern unterseeischer Krater aufgebaut seien. Der Schiffsarzt Eschholtz sprach die Ansicht aus, die Ringform komme dadurch zustande, daß die Korallen in den äußern Teilen des Riffes rascher wachsen und die Oberfläche des Meeres früher erreichen als die in den inneren Teilen. Beide Theorien wurden im vorigen Jahrhundert von Darwin bekämpft und durch eine neue Hypothese zu ersetzen versucht.

Er geht bei seinen Spekulationen davon aus, daß Riffkorallen nur bis zu der sehr beschränkten Tiefe von etwa 40—50 m leben können — was die frühern Forscher nicht wußten — und daß im Stillen und Indischen Ozean ungeheure Räume mit Inseln überstreut sind, von denen sich keine ren, denn wenn sie weiter als etwa 50 m vom Meeresspiegel entfernt waren, konnten sich keine Korallen auf ihnen ansiedeln, und über den Meeresspiegel ragen keine hervor. Eine solche Annahme eines unterseeischen Gebirges, dessen Berge alle fast gleiche Höhe besitzen, ist aber gleichfalls sehr unwahrscheinlich. Man muß daher vermuten, daß ursprünglich Berge von sehr verschiedener Höhe vorhanden waren, die als Inseln mehr oder weniger hoch über den Meeresspiegel emporragten und später durch Senkung des Meeresbodens unter den Spiegel untertauchten.

Die Korallen siedelten sich zunächst bis zu der für sie geeigneten Tiefe rings um die Insel an und bildeten ein Strandriff. Dann bauten sie in

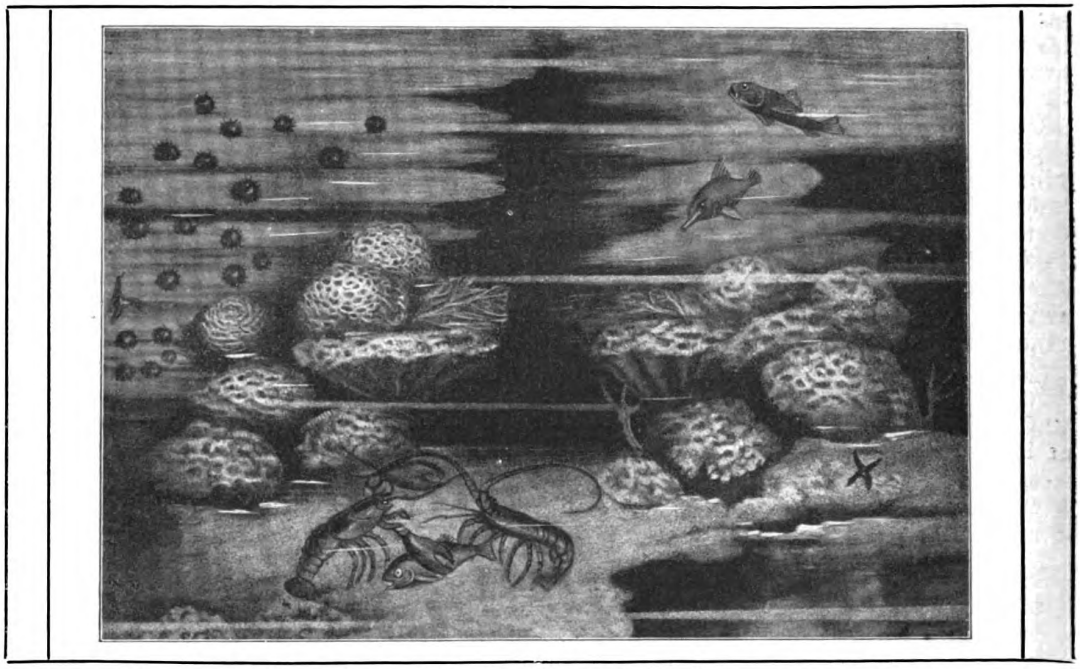


Abb. 4. Eine Korallenbank mit Madreporen. Originalzeichnung von E. Schoch.

über die Höhe erhebt, bis zu der die Wellen und Winde in einem offenen Meere Substanz anhäufen können. Aus der ersten Tatsache schließt er, daß ursprünglich unter jedem Atoll eine Grundlage in sehr geringer Tiefe vorhanden gewesen ist. Diese Grundlage kann keine Sedimentbank gewesen sein, denn die Annahme, daß große Ablagerungen auf dem Grund des Stillen und Indischen Ozeans in ihren zentralen Teilen weit vom Land entfernt stattgefunden haben, ist nach Darwin unwahrscheinlich. Die Grundlage muß daher felsiger Natur gewesen sein. Die zunächst liegende Annahme ist nun die, daß unter jedem Atoll ein Berg verborgen liegt, der bis in die Zone hineinragt, die für das Gedeihen der Korallen günstig ist. Dann müßten aber auf ungeheuren Räumen zahllose Berge von annähernd gleicher Höhe existiedemselben Verhältnis als der Meeresboden sank auf der alten Grundlage nach oben weiter, und da sie dabei am äußern Rand rascher wuchsen als am innern, so mußte ein Lagunenkanal entstehen und aus dem Saumriff ein Barrierenriff werden. Sank dann die Insel noch weiter und verschwand sie endlich unter dem Meeresspiegel, so mußte, wenn die Korallen in demselben Verhältnis weiter nach oben bauten, das Barrierenriff in ein Atoll übergehen. Die drei Arten der Korallenriffe stehen also nach Darwin in entwicklungsgeschichtlichem Zusammenhang: das Atoll ist aus einem Barrierenriff, das Barrierenriff aus einem Strandriff hervorgegangen. Die Ringform der Atolle erklärt sich daraus, daß die Laguneninseln aus Barrierenriffen entstanden sind, die um eine Insel herumgelagert waren. Die ungeheure Dicke der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Atolle und Barrierenriffe wird daraus verständlich, daß die Korallen auf der alten, absterbenden und unter die Zone des Gedeihens der Riffkorallen langsam versinkenden Grundlage ständig weiter nach oben bauen.

Diese geniale Theorie Darwins wurde längere Zeit hindurch als eine endgültige Lösung des Problems der Korallenriffbildung angesehen. Später aber wurden mancherlei schwerwiegende Bedenken gegen ihre Richtigkeit geltend gemacht, und heute sind die Ansichten der Forscher wieder sehr geteilt. Viele hervorragende Geologen glauben, daß die von Darwin angenommene große Dicke der andern Periode, falls die von Richthofen und Mojsisovics vertretene Ansicht richtig ist, daß die Dolomitberge Südtirols fossile Korallenriffe sind.

Unter den höher organisierten Tieren kommen besonders die Muscheln und Schnecken als gesteinsbildend in Betracht. Von großer Bedeutung ist dabei das massenhafte Auftreten mancher dieser Tiere auf einem beschränkten Gebiet. Die Miesmuschel findet sich oft zu tausenden an Pfählen zusammengedrängt, und die eßbare Auster bildet Bänke, die in der Strandzone beginnen und bis in 70 m Tiefe reichen. Während diese aus ganzen

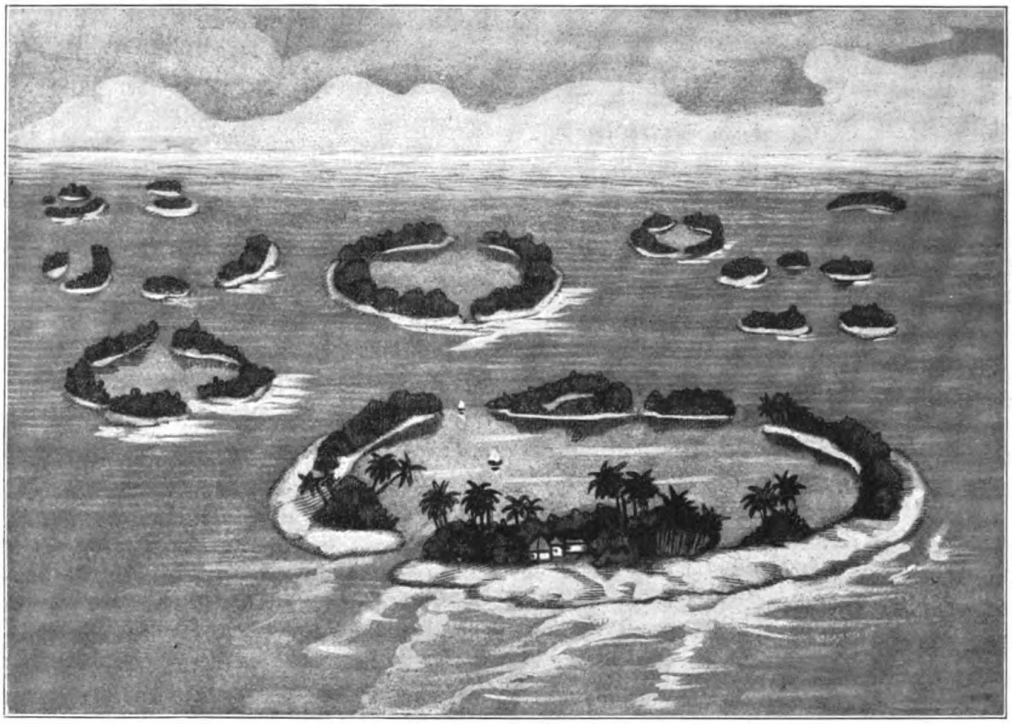


Abb. 5. Ein Atoll-Archipel der Südsee.

Atolle und Barrierenriffe überhaupt nicht besteht, sondern daß die Korallenriffe nur einen relativ dünnen Überzug auf einer untermeerischen Unterlage, sei es einem Vulkan, sei es einer durch Ablagerung entstandenen Sedimentbank bilden, die bis in die Zone hinaufragt, in der Riffkorallen sich ansiedeln und gedeihen können. Die Annahme einer Senkung des Meeresbodens wäre dann überflüssig.*)

Auch in früheren Perioden der Erdgeschichte sind Korallenriffe gebildet worden. In der Triaszeit erreichten sie eine Mächtigkeit wie in keiner

Schalen zusammengesetzt sind, bestehen andere Muschelbänke aus Muschelsand, der durch die Tätigkeit von Krebsen, Fischen und andern Tieren erzeugt wird, die sich von dem Fleisch der Muscheln und Schnecken ernähren und die Kalkschalen zerkleinern. Dazu kommen als Sandbildner schmarotzende Algen und Bohrschwämme, die in den Schalen lebender Muscheln Gänge bohren. Der Muschelsand häuft sich in geschichteten Lagern auf und bildet isolierte Kalkinseln vom Strand bis in große Tiefen. So finden sich zahlreiche Muschellager im Ärmelkanal, wo sie meist in Zügen parallel der französischen oder englischen Küste liegen. Kalksteine, die fast ganz aus den kalkigen Teilen von Meeresmuscheln und -Schnecken gebildet sind, existieren in verschiedenen Formationen der Erdrinde.

*) Eine ausführliche Darstellung der Korallenrifftheorien findet der Leser in meinem Buch: „Korallen und andere gesteinsbildende Tiere", Leipzig, B. G. Teubner, 1909. Preis Mk. 1.25.

Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

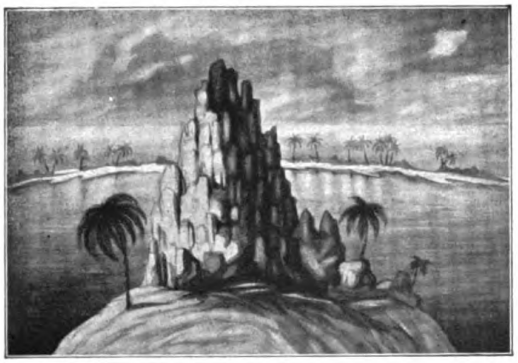


Abb. 6. Die Insel Bolabola (Südsee) mit ihrem Barriereriff. Nach Darwin.

In frühern geologischen Perioden haben auch die mit den Muscheln und Schnecken verwandten Tintenfische eine bedeutende Rolle als Gesteinsbildner gespielt. Besonders wichtig sind in dieser Beziehung die als Ammonshörner bezeichneten Schalen der Ammoniten, die in den Schichten aus der Zeit des Altertums und Mittelalters der Erde oft in solchen Mengen angehäuft sind, daß sie große Gebirgsmassen überwiegend zusammensetzen.

Während bei den Muscheln, Schnecken und Tintenfischen die Kalkschale von der Oberhaut nach außen abgeschieden wird, entsteht bei den Stachelhäutern ein Kalkskelett in der Unterhaut, so daß es von der Oberhaut bedeckt wird. Von den zu dieser Gruppe gehörigen Tieren haben die Seesterne nur eine geringe geologische Bedeutung. Wichtiger sind die Seeigel, deren Schalenreste in geringen Tiefen absatzbildend sein können und die auch in frühern Perioden Kalkgesteine gebildet haben. Dasselbe gilt von den Seelilien, deren versteinerte Stielglieder im Muschelkalk sehr zahlreich vertreten sind. Die Seegurken, eine vierte Gruppe der Stachelhäuter, werden dadurch geologisch bemerkenswert, daß sie feste Teile durch ihren Körper hindurchgehen lassen. Auf den Korallenriffen, wo sie oft in ungeheuren Mengen umherliegen, zermahlen sie den Kalk zu feinstem Schlamm und Sand, und indem sie dabei die Ablagerungen mit ihren Kotmassen durchtränken, bilden sie stickstoffhaltige Gesteine.

In der umfangreichen Abteilung der Gliederfüßler, zu der die Krebse, Tausendfüßer, Insekten und Spinnen gehören, kommen nur die Krebse als gesteinsbildende Tiere in Betracht. Da sie sich in außerordentlicher Massenhaftigkeit sowohl auf dem Meeresboden als im offenen Meere vorfinden, so ist es erklärlich, daß ihre Kalkschalen und Panzer den meisten Meeresablagerungen beigemischt sind. Doch finden sich die Panzer meist nur in zerbrochenen Stücken, weil die Krebse nicht nur die Skelette anderer Meerestiere, sondern auch die ihrer eigenen Verwandten zerstören. Auch besitzen die Kalkskelette der Krebse eine so geringe Dichtigkeit, daß sie leicht durch das Seewasser aufgelöst und zerstört werden. So wird es verständlich, daß die Krebsreste in den Absätzen des Meeresbodens nur selten als solche erkannt werden können. Übrigens werden die Krebse gerade durch ihre zerstörende Tätigkeit geologisch wichtig, indem sie zur Entstehung des Korallen- und Muschelsandes beitragen. Ein größtenteils durch die Panzer von Muschelkrebsen gebildetes Schiefergestein findet sich in der Devonformation Mitteleuropas und des Ural.

Dem großen Stamm der Wirbeltiere, der die Klassen der Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere umfaßt, kommt als gesteinsbildendem Faktor keine hervorragende Bedeutung zu. Von Wirbeltierhartteilen sind nur Haifischzähne zahlreich in gewissen Absätzen der Tiefsee. In frühern Erdperioden sind durch die Anhäufung von Zähnen und Knochen Gesteine, sogenannte Knochenbreccien, gebildet worden. Die Knochen und Zähne werden darin durch ein sandig-toniges oder sandig-kalkiges Bindemittel mehr oder weniger fest verbunden. Außer diesen Kalklagern können auch phosphorhaltige Ablagerungen durch die Wirbeltiere gebildet werden, nämlich durch die Anhäufung ihrer Kotmassen. Die Exkremente von Fischen häufen sich auf dem Meeresgrund an, die Exkremente der Seevögel bilden auf regenarmen Inseln mächtige Lager von Guano. Bei Iquique in Chile findet sich ein 10 m mächtiges Guanolager, das im Lauf von 1100 Jahren hauptsächlich aus dem Kot von Pelikanen gebildet wurde.

Aber nicht nur die Wirbeltiere, sondern auch die verachteten Würmer sind imstande durch die Anhäufung ihrer Exkremente gesteinsbildend zu wirken. Die Regenwürmer verschlucken Erde, um sich die darin befindlichen organischen Bestandteile anzueignen und um sich den Weg zu bahnen. Die verschluckte Erde wird an der Oberfläche in wurmartig gekrümmten Exkrementen wieder abgegeben. In allen Ländern hat man diese Exkremente beobachtet, in Nizza und Indien solche von beträchtlicher Größe in Gestalt kleiner Türmchen. Darwin bemühte sich die Menge feiner Erde zu bestimmen, die von den Würmern auf die Oberfläche geschafft wird, und fand, daß im Laufe von 10 Jahren durchschnittlich eine Humusschicht von 5 cm Dicke gebildet wird. Indem die Regenwürmer so die Erde tieferer Schichten an die Oberfläche bringen, setzen sie immer frische Flächen der Einwirkung der Kohlensäure und der Humussäuren aus, die die Zersetzung bedingen. Ferner zerkleinern sie selbst die Erde, teils durch chemische Einwirkung ihrer Körpersäfte, teils durch mechanische Zerreibung im Muskelmagen. Sie reinigen sie von Steinen, indem sie eine Schicht bilden, die durch ihren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Körper hindurchgegangen ist, den nur sehr kleine Steinchen passieren können. Blätter werden von ihnen in den Boden gezogen und diesem dadurch rascher einverleibt. Ihre Röhren durchlüften den Boden und erleichtern das Hinabdringen der Wurzeln. Viele Samenkörner verdanken ihre Keimung nur dem Umstand, daß sie von Würmern bedeckt wurden. So spielen die Regenwürmer gleich den kleinen Kreide- und Korallentieren eine große Rolle im Haushalt der Natur und beweisen damit die alte Wahrheit, daß die kleinsten Ursachen oft die größten Wirkungen zur Folge haben.

Die Körperformen als Ausdruck des Seelischen / Von Dr. Ottmar Rutz

Von jeher hat man die Züge des menschlichen Antlitzes darauf hin untersucht, inwiefern sie das Gemütsleben zum Ausdrucke bringen. Erst neuerdings dämmerte eine Ahnung, daß auch die übrigen Teile des Körpers eine gewisse Sprache des seelischen Ausdrucks sprechen, ohne daß man jedoch zunächst Genaueres darüber wußte, in welcher Richtung sich die Forschung zu bewegen habe.

Bekannt ist allerdings auch, daß schon im Altertum die Verschiedenheiten der Gemütsanlage mit körperlichen Verschiedenheiten in Verbindung gebracht wurden und die alten Bezeichnungen der Temperamente, wie des phlegmatischen, cholerischen, sanguinischen, melancholischen, stammen davon her. Man dachte nämlich, daß die Temperamente je nach dem Vorherrschen eines der angeblichen 4 Grundstoffe des menschlichen Körpers: Blut (sanguis), Schleim (phlegma), schwarzer (melas) und grüner Galle (cholos) verschieden seien.

Die Vorstellung, der Ausdruck des Seelischen sei in dauernden organischen Eigentümlichkeiten zu suchen, darf natürlich nicht Platz greifen.

Aller Ausdruck wird vielmehr in der Bewegung von Muskeln und in einer zeitweiligen Einstellung derselben zu suchen sein.

Das wissen wir schon lange von den Muskeln des Gesichtes. Wessen Gesicht z. B. die Miene der Trauer trägt, der hält gewisse Muskeln des Gesichtes in besonderer Weise eingestellt; in dieser Weise drückt er jede Nüance von Lust und Unlust aus.

Ebenso verhält es sich aber auch sonst mit dem Ausdruck des Seelischen durch den Körper.

Hierbei ist jedoch nicht etwa an Eigentümlichkeiten im Bau der Arme oder Beine, Hände oder Füße zu denken, sondern an die verschiedenartigen Formen, die der menschliche Rumpf, also der Torso des menschlichen Körpers annimmt, je nachdem gewisse Muskeln des Rumpfes „eingestellt" werden.

Allerdings steht auch der unveränderlich gegebene Bau des Rumpfes, wie auch der von Kopf, Hals, Armen, Beinen, Füßen und Händen in einem gewissen Zusammenhange mit dem Gemütsleben. Denn neue Forschungen, die zunächst nur auf den Muskelausdruck gerichtet waren, haben nämlich folgendes ergeben:

Es scheint ursprünglich jede Art der Gemütsanlage, jedes Temperament an eine Rasse geknüpft gewesen zu sein und alle die einer Rasse zugehörigen Eigentümlichkeiten des Körperbaues waren zugleich auch Anhaltspunkte für das Vorhandensein eines bestimmten Temperamentes. Das änderte sich aber mit dem Augenblicke, da bei geschlechtlicher Verbindung von Angehörigen zweier Rassen mit verschiedenem Temperamente und verschiedenen Rassenmerkmalen des Körperbaues die Nachkommen im Wege der Vererbung bunt durcheinander, Körperbaumerkmale der einen, wie der anderen Rasse mit erhielten.

Trotzdem kann man jedoch an der Hand der neuen Untersuchungen auch heute noch mit einiger Sicherheit behaupten: Diejenige Rasse, welche das heißeste Gemütsleben besitzt und besaß, hatte einen besonders in der unteren Hälfte (Unterleib, Abdomen) massiv und weit gebauten Rumpf, dessen Rückenlinie wenig geschwungen ist und der auf, gegenüber der Länge des Rumpfes, kurzen Beinen ruht; die ganze Gestalt hat etwas Untersetztes, Stämmiges, auch bei beträchtlicher Länge.

So haben die Italiener, die erfahrungsgemäß die heißesten Grade des Gemütslebens besitzen — und dieses auch in ihrer Musik zum Ausdruck bringen — bekanntlich häufig gegenüber ihrer Rumpflänge zu kurze Beine, was sich in der Schnelligkeit ihrer Schritte offenbart (man denke nur an den Bersaglieri-Schritt!).

Auch sonst, wo die „welsche" Rasse einst in größerer Zahl — häufig vielleicht als Urbevölkerung — gelebt hat und späterhin sich mit anderen Rassen mischte, finden wir Vertreter jenes Typus des Körperbaues: so z. B. in Südbayern und am Rhein.

So weist z. B. Goethes Gestalt unverkennbare Körperbaueigentümlichkeiten dieses Typus auf. Er hatte, wie uns von Zeitgenossen versichert wird, eine gedrungene Gestalt. Der Rumpf überwog die kräftigen, aber im Verhältnis zu kurzen Beine. So bestätigt der Landschaftsmaler Friedrich Preller der Ältere, der Goethe noch gekannt hat, daß Goethe sitzend größer erschien, als stehend, eben wegen der Kürze der unteren Extremitäten. Goethes Temperament erinnert zweifellos, ebenso wie seine bekannte Vorliebe für die Italiener an die italienische Rasse, wenn schon zweifellos eine Mischung mit der deutschen besteht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Diesem ersten Typus des Körperbaues steht ein anderer gegenüber, der sich durch die Schlankheit der ganzen Figur, durch weiteren Bau der oberen, gegenüber der unteren Rumpfhälfte auszeichnet. Bei ihm sind die Beine gegenüber der Rumpflänge verhältnismäßig lang. Die Rückenlinie ist ebenfalls wenig geschwungen.

Diese Körperbau-Eigentümlichkeiten waren ursprünglich immer und sind auch heute noch häufig gepaart mit einem kühlen Gemütsleben, wenn man das alte Wort gebrauchen will: mit phlegmatischem Temperamente. Diesen zweiten Typus treffen wir meist bei den Deutschen, Skandinaviern und Engländern an.

Neben diesen beiden Typen finden wir einen dritten Typus, bei dem eine große Harmonie in den Verhältnissen des Körperbaues besteht: es sind hier weder die Beine zu kurz oder zu lang, noch ist der Körper untersetzt und schlank. Die Rückenlinie und die Vorderseite des Leibes ist geschwungen.

Dieser dritte Typus des Körperbaus ist das Merkmal einer Rasse, die im Gegensatz zu den beiden ersten (die ein weiches Temperament, sei es nun von heißer oder von kälterer Temperatur besitzen), ein starkes, energisches Temperament besitzt. Dieses „starke" Temperament ist ebenso wie der zugehörige Typus des Körperbaus in den Ländern des deutschen, englischen, skandinavischen Sprachgebietes selten. Aber ebenso selten auch im italienischen Sprachgebiet, dem Gebiete des heißen Gemütslebens. Wir finden es vielmehr in den Ländern des französischen, spanischen und altkeltisch-normannischen Sprachgebiets.

Alle die genannten Körperbaueigentümlichkeiten sind aber nicht der eigentliche Ausdruck des Gemütslebens: seinen eigentlichen Ausdruck findet es in der Einstellung bestimmter Rumpfmuskeln: Wer das Temperament der italienischen Rasse, also das heißeste Gemütsleben besitzt, pflegt seine Rumpfmuskeln der Art eingestellt zu halten, daß die untere Hälfte seines Rumpfes nach vorne geschoben und vorgewölbt ist. Dies ist die sogenannte Cäsarenhaltung! Im Gehen und Stehen macht es den Eindruck, als ob eine solche Person sich etwas nach rückwärts legen wolle. Diesen „Cäsaren-Typus" der Rumpfhaltung gewahren wir in der Regel z. B. bei den Werken des Bildhauers Canova, so weit er italienische Modelle benutzt hat. Sie (die „Abdominalhaltung") geht bei ihren Trägern Hand in Hand mit all den andern Eigentümlichkeiten des lebhaften heißen, südlichen Temperamentes, nämlich mit lebhaften Bewegungen, kleinen Schritten, reichem Gestenspiel.

Damit noch nicht genug: wer diese Haltung hat, dessen Stimme klingt dunkel und weich. Wenn wir diese Person sprechen hören, hören wir jenes bestrickende Melos des Klanges, jene samtweichen Klänge, die diese Stimmen so beliebt machen.

Die Einstellung der Rumpfmuskeln hat also Einfluß auf die Kehle und auf den Klang der Stimme. Dies ist anatomisch wohl verständlich.

Das kühlere Temperament besitzt eine ganz andere „Ausdruckshaltung" und damit eine andere Färbung der Stimme: der Träger dieses Temperamentes stellt nämlich seine Rumpfmuskeln in der Art ein, daß vor allem sein Oberleib, die Brust ausgedehnt und vorgeschoben wird, während der Unterleib eingezogen ist. Die Haltung ist im Ganzen „vorgelegt". Die Stimme klingt ebenfalls weich, jedoch ganz hell und besitzt einen flötenähnlichen Beiklang. Da hier nicht der Unterleib (Abdomen), sondern der Oberleib (Thorax) im Mittelpunkt des Einstellungsvorgangs steht, nennen wir diese Haltung „Thorakalhaltung".

Die Ausdruckshaltung des energischen, starken Temperaments ist wieder anders: sein Träger schiebt die im allgemeinen senkrecht verlaufenden Partien der Rumpfmuskeln nach abwärts („deszendent"), sei es nun etwas mehr nach vorwärts oder etwas mehr nach rückwärts und streckt sich dabei straff in die Höhe: energische Haltung. Es besteht eine natürliche Einschnürung der Flanken, d. h. „Taille". Die Stimme wird durch diese Haltung metallisch hart und gleichzeitig hell („Deszendenzhaltung").

Den zweiten Typus der Haltung finden wir besonders durch den Bildhauer Thorwaldsen dargestellt. Den dritten Typus der Haltung, den wir namentlich bei Spaniern, Franzosen, Mauren antreffen, finden wir häufig bei den Kunstwerken französischer Bildhauer.

Das Eigentümliche und Wunderbare ist nun dies, daß an sich jeder Mensch regelmäßig gewohnt ist, nur eine einzige der drei oben genannten Haltungen, und zwar meist sein ganzes Leben hindurch, beizubehalten. Die Gewöhnung an diese Haltung ist der Art groß, daß es ihm zunächst ganz unbequem ist, die Ausdruckshaltung eines anderen Temperamentes anzunehmen.

Aus dem gleichen Grunde bilden sich auch diejenigen Muskeln, welche er ständig eingestellt hält, stärker aus als die anderen und verraten so äußerlich um so deutlicher, welchem Typus des Temperaments die betreffende Person zuzuzählen ist.

Wessen Blick durch Übung etwas geschärft ist, der erkennt aus einer größeren Masse von Personen sofort die einzelnen Typen ihrer Körperhaltung und damit regelmäßig auch ihres Temperaments heraus. Obendrein besitzt er noch einen weiteren Anhaltspunkt an dem Stimmklang, nicht so sehr wenn die betreffenden Personen sprechen, sondern namentlich, wenn sie singen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Trotz dieser Gewöhnung an eine Art der Rumpfhaltung ist jedoch jeder Mensch imstande, die verschiedenen Arten nacheinander anzunehmen und nach Belieben lange beizubehalten.

Welche praktische Bedeutung diese anatomischen Tatsachen für den künstlerischen Gemütsausdruck haben, kann hier natürlich nur in Kürze und nebenbei angedeutet werden: der Schlüssel liegt darin, daß bei einem und demselben Menschen der Klangcharakter der Stimme ein anderer wird, wenn er eine andere Rumpfeinstellung annimmt. Das hat man bisher nicht gewußt und doch wäre es so notwendig gewesen, dies zu wissen, denn Gesangwerke z.B. von Richard Wagner lassen sich nur dann künstlerisch und stimmhygienisch einwandfrei und vollendet wiedergeben, wenn genau die Rumpfhaltung angewendet wird, welche die Ausdruckshaltung des energischen Temperaments Wagners ist, das heißt also die Haltung, die Richard Wagner selbst in seinem Leben hatte. Werke von Beethoven können wieder nur dann gut gesungen werden, wenn der Wiedergebende die Ausdruckshaltung von Beethovens Temperament annimmt. Goethes Werke kann der Schauspieler nur dann wirksam wiedergeben, wenn er Goethes Haltung annimmt usf.

Das haben die Künstler allerdings auch bisher manchmal schon unwillkürlich im Banne des seelischen Einflusses, den das wiederzugebende Werk auf sie ausübt, getan. Regelmäßig ist es ihnen aber überhaupt nicht oder nicht vollständig gelungen. Das immer wieder eintretende rätselhafte Mißlingen der Wiedergabe eines Werkes ist uns jedoch nun verständlich, denn es ist nur auf die Unbekanntschaft mit den Gesetzen der Ausdruckshaltung zurückzuführen.

Die praktische Bedeutung der neuen Lehre liegt ja doch auch noch auf anderem Gebiet: die Feststellungen, in welcher Art von Ausdruckshaltung die Kunstmusikwerke und namentlich die Volksweisen wiederzugeben sind, haben mit zwingender Notwendigkeit zu dem Schlusse geführt, daß es sich hier auch um ein neues Untersuchungsmittel der Rasse und zwar um ein Mittel handelt, mit Hilfe dessen das Innerste des Menschen: sein Gemütsleben untersuchbar und feststellbar ist. Es hat sich ergeben, daß jede Melodie bestimmte Eigentümlichkeiten besitzt, die sofort und namentlich bei der Stimmprobe mit Hilfe der Haltungstypen einen sicheren Schluß auf das in ihr ausgedrückte Gemütsleben zulassen. Mit anderen Worten: Jede Melodie besitzt einen mehr oder minder ausgeprägten „Gemütsstil". Aber auch jede Wortdichtung, ja sogar vielfach die ungebundene Prosaschrift besitzt diesen „Gemütsstil", der sich bei der Wiedergabe mittels der Stimme offenbart.

Das Nähere über diese neuen Lehren hier auszuführen, würde zu weit gehen.*) Eine erste Darstellung aller dieser Fragen ist jedoch in dem Buche des Verfassers: „Neue Entdeckungen von der menschlichen Stimme"**) zu finden.

*) Das hier behandelte Problem und die damit zusammenhängenden Fragen sind besonders seit einem auf Einladung eines Komitees, das durch die Namen Abert, Kaiser, Noe, Riemann, Laran, Sievers und Wundt, seine besondere Prägung erhält, gehaltenen Vortrag von Frau Klara Rutz und Dr. Ottmar Rutz aktuell geworden. Die Bedeutsamkeit dieser Probleme reicht, wie Prof. Felix Krueger in der Zeitschrift der Internationalen Musik-Gesellschaft (Heft 6 und 7 „Mitbewegungen beim Singen, Sprechen und Hören") ausführt, über die Grenzen der Musik- und Sprachwissenschaft hinaus in die Ästhetik, ins allgemein Psychologische und Physiologische, für welche drei Forschungsgebiete sie „etwas geradezu Alarmierendes" habe. Vgl. ferner Veröffentlichungen über den Vortrag und das Thema von Dr. Kaiser in der „Leipziger Illustrierten Zeitung", „Die Rutzsche Lehre" usw. Heft 3480 vom 10. März 1910, Dr. Löbmann, „Ein Rutzabend in Leipzig" in der „Stimme", Märzheft 1910.

**) München 1908, C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung, Oskar Beck, Preis 5 Mark.

Verwertung des Luftstickstoffes / Von Dr. Ferdinand Hart

In unserer Zeit, da die Augen der ganzen Welt auf die kühnen Flüge des genialen Grafen Zeppelin gerichtet sind, da uns die kunstvollen Schleifen der Aviatiker Latham, Blériot und Garde mit Stolz und Glück erfüllen, ist es dem rastlosen Forschen des Chemikers gelungen, auf einem ganz anderen Gebiete die Luft zu erobern, das wohl weniger glänzend und sinneberauschend, aber vielleicht um so bedeutungsvoller ist.

Nach langem eingehenden Suchen und Probieren ist es dem modernen Chemiker, unterstützt von dem Elektrotechniker, geglückt, den freien Stickstoff der Luft in gebundene Form, in Ammoniak und Salpetersäure überzuführen, und zwar in solch großartigem Maße, daß eine neue gewaltige Industrie im Entstehen begriffen ist.

Die ungeheure Bedeutung dieser Errungenschaft liegt klar zutage, wenn wir bedenken, daß unsere ganze moderne Landwirtschaft zur Erzielung einer ausreichenden Bodenbewirtschaftung zum großen Teile angewiesen ist auf den Chilisalpeter, das salpetersaure Salz des Natrons. Die modernen Kulturvölker wären gar nicht imstande, so zu blühen und zu gedeihen, wenn ihnen nicht im genannten Düngestoff ein Hilfsmittel zu Gebote stünde, den durch Jahrhunderte lange Bewirtschaftung ermüdeten Ackerboden zu kräftigen und zu gesunden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wie wichtig gerade die Stickstoffdüngung des Bodens ist, zeigen die Versuche und Berechnungen Wagners.

Der Reingewinn eines Hektars auf ein Jahr ergibt

bei Volldüngung (mit Kali, Phosphorsäure und Stickstoff)	96 Mark,
bei Düngung, wenn Kali fehlt	62 Mark,
bei Düngung, wenn Phosphorsäure fehlt	48 Mark,
bei Düngung, wenn Stickstoff fehlt,	5 Mark.

Als wichtigster Düngstoffe, soweit Stickstoff in Betracht kommt, bedient sich der Landwirt des Chilisalpeters und des schwefelsauren Ammoniaks. Dieses wird als Nebenprodukt bei der Leuchtgas- und Koksdarstellung aus Steinkohlen gewonnen, jener bildet mit tonigem Gestein in Peru und Bolivia natürliche Fundstätten. Das Salpetergebiet, die Pampa Salitrera, liegt etwa 55,75 km von der Küste entfernt zwischen dem 19. bis 26. südlichen Breitengrade 1000—1600 m über dem Meeresspiegel. Das Düngesalz selbst wird erhalten durch Auslaugen des natürlichen Gesteins und Eindampfen der Laugen.

Abgesehen nun davon, daß das schwefelsaure Ammoniak als Nebenprodukt der Leuchtgas- und Koksdarstellung in seiner Beschaffung begrenzt ist, ist es auch dem Pflanzenwuchse keineswegs so förderlich und dienlich, als der Salpeter.

Der vornehmste Düngestoff ist eben der Chilisalpeter. Der jährliche Verbrauch beträgt etwa 2 Millionen Tonnen (1 Tonne = 1000 Kilo), der aber bei einer jährlichen Steigerung von 50 bis 75000 Tonnen über kurz oder lang derartig anschwellen wird, daß neben einer erheblichen Preissteigerung auch die Salpeterlager selbst erschöpft sein werden. Nach Schätzung beträgt etwa der ganze Vorrat an Salpeter in Chile nur etwa 120 Millionen Tonnen, so daß bei einer jährlichen Bedarfssteigerung von 50000 Tonnen im Jahre 1942 die Lager erschöpft sein werden.

Es ist deshalb für alle modernen Kulturvölker einer der wichtigsten Lebensfragen, von deren Lösung das Wohl und Wehe aller abhängt, neue Quellen stickstoffhaltiger Düngemittel zu erschließen.

Wir besitzen nun in unserer Atmosphäre eine schier unerschöpfliche Quelle an freiem Stickstoff; die Luft besteht zu $^4/_5$ aus Stickstoff, zu $^1/_5$ aus Sauerstoff. Nach Schätzung ist unsere Erde umgeben von 4000 Billionen Tonnen Stickstoff, die bei einem Jahresverbrauch von 300000 Tonnen Salpeter für 14000 Millionen Jahre unseren Bedarf an diesem Düngestoff decken würden.

Doch können wir leider den freien Stickstoff, wenigstens nicht in genügendem Maße, als Düngestoff verwenden, sondern sind genötigt, ihn in eine gebundene Form, sei es als Ammoniak, sei es als Salpetersäure überzuführen.

Wohl hat uns die Natur einen Weg gezeigt, auch den freien Luftstickstoff düngend zu verwerten, doch kann dieses bisher nur beschränkt geschehen.

Schon lange ist es den Landwirten bekannt, von welch' großem Vorteil es ist, den durch einseitige Bewirtschaftung ermüdeten Ackerboden durch Gründüngung mit Lupinen oder Bepflanzung mit diesen oder anderen Leguminosen zu stärken und zu einer neuen Getreideernte vorzubereiten. Betrachten wir die Wurzeln einer Lupine, so finden wir eine große Anzahl kleiner Knöllchen, die in ihrem Innern Kolonien des Bacillus radicicola beherbergen, dem wir nach den Untersuchungen Hellriegels und Willfahrts die Fähigkeit zuschreiben, den freien Luftstickstoff zu binden, in eine den Ackerboden düngende chemische Verbindung, Salpetersäure, überzuführen. Es lag natürlich sehr nahe, Reinkulturen dieses Bazillus dem Boden einzuverleiben, um so ohne große Kosten eine intensive Ackerwirtschaft erreichen zu können; doch sind diese Bemühungen nicht von allzugroßem Erfolge gekrönt worden. Noch immer muß der Landwirt zum Chilisalpeter seine Zuflucht nehmen, will er seinen Acker genügend ertragfähig machen.

Die Natur bedient sich noch eines anderen Mittels, uns mit einem stickstoffhaltigen Düngemittel zu beschenken. Im Blitze besitzen wir diesen Wohltäter. Die uns mit Schrecken erfüllenden gewaltigen elektrischen Entladungen während der Gewitter vereinigen bei ihrem Durchgange durch die Luft den Stickstoff mit dem Sauerstoff zur Salpetersäure; man hat berechnet, daß wir so etwa 12,5 kg Stickstoff auf ein Hektar und ein Jahr gewinnen. Leider genügen diese natürlichen Quellen jedoch nicht, daß wir imstande wären eine so intensive Ackerwirtschaft aufrecht erhalten zu können, wie es notwendig ist.

Es haben deshalb schon lange die Chemiker mit äußerster Anstrengung danach gestrebt, die ungeheuren Mengen des ungebundenen Luftstickstoffs uns dienstbar zu machen.

Das so heiß ersehnte Ziel ist nun erreicht.

Wem wäre nicht das Kalziumkarbid bekannt; jener grauweiße Körper, der mit Wasser übergossen, das Azetylengas entwickelt, welches in vielen Tausenden von Lampen den Radfahrern in der Dunkelheit den Weg weist! Dieses Kalziumkarbid, das durch Zusammenschmelzen von Kalk und Kohle im elektrischen Lichtbogen erhalten wird, dient als Ausgangsstoff eines neuen künstlichen Düngestoffs, das unter dem Namen Kalkstickstoff schon so viel von sich hat reden machen. Leitet man unter Innehaltung bestimmter Vorsichtsmaßregeln reinen, trockenen Stickstoff über stark-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erhitztes Kalziumkarbid, so verbindet sich dieses mit dem Stickstoff unter Freiwerden von viel Wärme zu einem allgemein Kalkstickstoff genannten Körper, dem jedoch der Chemiker den Namen Kalziumzyanamid beigelegt hat. Ohne weitere Behandlung kann dieser Körper als Düngemittel verwandt werden, und zwar dürfte seine Wirkung darauf beruhen, daß das Kalziumzyanamid im Boden zerfällt in Kalk und Ammoniak, welch letzteres dann weiter durch Bakterien zu Salpetersäure oxydiert wird.

Es ist nun auch dem rastlosen Forschen der beiden Erfinder des Kalkstickstoffs, den deutschen Chemikern Caro und Frank, gelungen, durch Behandlung mit Wasserdampf den im Kalziumzyanamid vorhandenen Stickstoff an Wasserstoff zu binden und so Ammoniak zu erzeugen, das in Form seines schwefelsauren Salzes einen höheren Düngewert darstellt, als der Kalkstickstoff.

So bedeutend und verheißungsvoll die Forschungen von Caro und Frank auch sein mögen, so scheint doch die Zukunft einer anderen Erfindung zu gehören. Es ist die Darstellung der Salpetersäure aus der Luft mittels des elektrischen Lichtbogens, also gewissermaßen eine Nachahmung des Weges, den uns die Natur gewiesen hat.

Schon vor mehr als 100 Jahren gelang es dem berühmten englischen Chemiker Cavendish Salpetersäure auf genanntem Wege herzustellen, doch bis zur fabrikmäßigen Herstellung im Großen waren noch ungezählte Hindernisse zu überwinden. Unserer Zeit war es vorbehalten, technisch vollkommene Verfahren festzulegen.

Die nordischen Ingenieure Birkeland und Eyde bedienen sich eines äußerst starken elektrischen Lichtbogens, der durch Elektromagneten zu einer zwei Meter im Durchmesser großen sonnenartigen Scheibe auseinander gezogen wird; jetzt leiten sie einen Luftstrom in diese elektrische Sonne. Die durch die Elektrizität erzeugte gewaltige Hitze von etwa 3000° C bewirkt eine chemische Verbindung zwischen dem Sauerstoff und Stickstoff. Das erste Bildungsprodukt ist Stickstoffoxyd, eine chemische Verbindung aus einem Atom Sauerstoff und einem Atom Stickstoff. Abgekühlt lagert sich noch ein Atom Sauerstoff an, zu einem neuen Körper, Stickstoffdioxyd genannt. Es ist dieses ein braunes, stark stechend riechendes Gas, das sich jeder leicht darstellen kann, indem er ein Stückchen blanken Kupfers, einen Pfennig, in Salpetersäure legt. Alsbald beobachtet er einen braunen eigenartig riechenden Dampf über der Säure. Um das Endprodukt, die Salpetersäure zu erhalten, wird das braune Gas noch in besonderen Apparaten einem letzten Oxydationsprozeß unterworfen.

Diesem von Birkeland und Eyde ausgearbeiteten Verfahren haften noch einige Mängel an.

Von dem deutschen Chemiker Schönherr rührt nun ein neues Verfahren her, dem wohl die schönste Zukunft bevorsteht und das wohl als das bisher vollkommenste betrachtet werden darf. Der Erfinder selbst sagt:

„Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, an einem ruhig brennenden Lichtbogen von großer Länge die zu behandelnden Gase (Luft) entlang zu leiten, den Lichtbogen gleichsam mit einem sich vorwärts bewegenden Gasmantel zu umgeben. Der Apparat, mit dem das Verfahren ausgeführt wird, ist ebenso einfach, wie das Prinzip; er besteht im wesentlichen aus einem Rohr, in dessen Achse der lange Lichtbogen ruhig brennt, umgeben von dem Mantel der umzuwandelnden Gase. Das Rohr selbst und die Luftbewegung in demselben muß nur so angeordnet werden, daß eine einseitige auf den Lichtbogen gerichtete Bewegung so vollkommen wie möglich vermieden wird, dagegen macht es zum Beispiel nichts, wenn von zwei entgegengerichteten Stellen oder allseitig durch einen Schlitz Luft gleichstark gegen den Lichtbogen geführt wird, da hierdurch der Lichtbogen in seiner Länge nicht gestört wird."

Der elektrische Lichtbogen also, der von einer Elektrode zur anderen, nur wenige mm entfernten, überspringt, wird durch den eingeblasenen Luftstrom in eine mehrere Meter lange elektrische Flamme ausgezogen. Der chemische Vorgang verläuft hier in derselben Weise, wie bei dem oben geschilderten Verfahren von Birkeland und Eyde. Das Stickstoffdioxyd wird in Rieseltürme geleitet und unter Mitwirkung des ihm entgegenrieselnden Wassers zu Salpetersäure oxydiert.

Nun kann die freie Salpetersäure selbst wegen der stark ätzenden Eigenschaft nicht direkt als Düngemittel verwandt werden, sondern sie muß dieser beißenden Schärfe beraubt werden. Es geschieht dieses mittels Kalksteins. Es bildet sich bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Kalkstein, chemisch kohlensauren Kalk, unter Aufbrausen und Entweichen von Kohlensäure salpetersaurer Kalk, kurzweg Kalksalpeter genannt. Man könnte auch anstelle des Kalksteines kohlensaures Natron, Soda, nehmen und dann Natronsalpeter oder Chilisalpeter darstellen; doch hat sich die düngende Wirkung des Kalksalpeters so vorzüglich erwiesen, daß dieser auch schon seines geringeren Preises wegen den Vorzug verdient.

Bei der ungeheuren Bedeutung und Wichtigkeit der Salpetersäure und ihrer Salze ist es ganz natürlich, daß sich eine große Anzahl der Erfinder diesen Körpern zugewandt hat; und es gibt schon eine ganze Reihe von Patenten und Verfahren. Doch sind nur die obenerwähnten als die bewährtesten und erfolgreichsten hier erörtert worden.

Bisher ist die Bedeutung der Gewinnung des Luftstickstoffs nur von der landwirtschaftlichen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Seite aus behandelt worden, doch werden noch eine große Menge anderer Kreise von diesen Erfindungen befruchtet. So hängt das Blühen und Gedeihen der Schießpulver-, Dynamit, Schießbaumwolle-Industrie, ein großer Teil der Farbstoffindustrie von den Preisen und Herstellungskosten der Salpetersäure und ihrer Salze ab. Ihr Verwendungsgebiet ist derartig umfassend und großartig, daß es vielen Tausenden von Beamten und Arbeitern dauernden Verdienst gewährt, und einen Umsatz von vielen hunderten Millionen Mark erreicht.

Alligatorenfarmen / Von Karl Diederichs-Eutin

Nach Berichten von Herrn F. O. Koch. Mit 2 Abbildungen

Eine eigenartige Neuerung auf dem Gebiete der Tierhaltung und Tierzucht sind die Alligatorfarmen Kaliforniens. Diese, an und für sich unsympathischen Saurier sind nämlich neuerdings äußerst populär geworden, besonders dadurch, daß gerade jetzt die allmächtige Mode sie unter ihren besonderen Schutz genommen hat. Einesteils dadurch, weil sie ihres geschätzten Felles und ihrer blendend weißen Zähne bedarf, um daraus allerlei Schmucksachen und Modeartikel zu fabrizieren; andernteils aber, weil die kleinen Alligatorbabys die „Lieblingstiere" der Amerikanerinnen geworden sind. Der Amerikaner aber ist ein weitsichtiger kluger Geschäftsmann, es wurde ihm bald klar, daß es lohnen würde, möglichst viele dieser Tiere und ihrer Häute auf den Markt zu bringen. Weil nun der Fang von Alligatoren sehr schwierig und mit zahlreichen Gefahren verbunden ist, längst auch nicht immer zufriedenstellende Resultate erzielte, kam man auf die Idee, auf ähnlicher Basis wie die Straußenfarmen, auch Alligatorenfarmen einzurichten. Sobald die lebenden Fänge auf der Farm angekommen sind, werden die Tiere ihrer Größe entsprechend in verschiedenen Gehegen untergebracht, da sonst die kleineren von den größeren, bei der fürchterlichen Gefräßigkeit der Alligatoren, schnell vernichtet sein würden. Vielfach legt der Farmer, um sich vor Schaden zu schützen, den bösartigsten dieser Echsen einen regelrechten Maulkorb an. Im Monat Juli scharrt das Weibchen sich aus Reisig und Riedgras ein primitives Nest zusammen und legt 30 bis 60 lange schmale Eier. Ist dies geschehen, so bedeckt es dieselben sorgfältig und überläßt der Sonne das übrige. Der Farmer aber entnimmt gleich nachdem die Eier im Nest liegen den größten Teil derselben, um sie einem Brutapparat anzuvertrauen. Hierin werden die

Abb. 1. Alligatorenfütterung.

Abb. 2. Junge Alligatoren auf der Farm.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eier bei einer Temperatur von 70° unter täglicher Anfeuchtung in etwa 60 Tagen ausgebrütet. Diesem interessanten Teil der Alligatoren-Industrie wird eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet, denn die Nachfrage nach Alligatorbabys ist, wie bereits gesagt, seitens der Farmbesucher eine große. Einer besonderen Pflege bedürfen die kleinen Tiere nicht, um so weniger sie gegen Krankheiten unempfindlich zu sein scheinen. Ein zweiter Vorteil ist der, daß sie bei dem langsamen Wachstum der Alligatoren — ein zwei Fuß langes Tier hat ein Alter von annähernd 10 Jahren, während ein 12 Fuß langes oft das stattliche Alter von 100 Jahren aufzuweisen hat — sehr lange klein bleiben. Zu einer bestimmten Zeit findet einmal in jeder Woche auf der Farm die Fütterung statt. Der Speisezettel besteht zum größten Teil aus Fleischabfällen, welche die großen Schlachthäuser liefern. Doch auch einige Leckerbissen in Gestalt getöteter Hühner, Enten und Tauben fehlen bei der Mahlzeit nicht.

Von einer großen Anzahl der auf diese Weise gezüchteten Alligatoren werden Haut und Zähne verwertet, während der andere Teil von zoologischen Gärten und von Menagerien stets gern gekauft wird.

Künstliches Leben / Zur Kritik einer wissenschaftlichen Phantasie

Von Univ.-Prof. Dr. Ad. Wagner-Innsbruck

Wie in der Schöpfungslegende der Geist Gottes über den Wassern, so schwebt über dem Denken des wissenschaftlichen Forschers allerwege die Phantasie. Ohne Phantasie keine Geistesschöpfung, kein Vordringen auf neue Bahnen, kein Erschließen neuer Wege, keine belebende Verwertung trockenen Tatsachenmaterials. Von dem einfachsten Walten der Phantasie, dem gedanklichen Verbinden zweier in der Erfahrung nicht unmittelbar zusammenhängend gegebener Tatsachen, bis zu der weitausgreifenden, ein vollständiges Weltbild suchenden schöpferischen Geistestätigkeit waltet der frei verknüpfende Gedanke über der Summe der einzelnen Bewußtseinsinhalte. Von diesen verschiedensten Betätigungen der Phantasie lebt auch die Wissenschaft, aus ihnen empfängt sie all den belebenden und befruchtenden Stoff, der sie selbst zu neuen Entdeckungen anregt. Darum ist es widersinnig, wenn der Gelehrte die Phantasie verachtet und ohne sie besser auskommen zu können glaubt. Denn seine besten Gedanken, seine wertvollsten Probleme empfängt er aus ihren Händen, freilich vielleicht oft, ohne sich dessen bewußt zu werden. Und in diesem Sinne lebt auch der Gelehrte von der Phantasie. Freilich nicht bloß von ihr, und dies unterscheidet *seine* schöpferische Tätigkeit von der rein *dichtenden* Phantasie. Die Phantasie des Gelehrten ist nicht ganz frei und ungebunden, sie kann nicht beliebig aus dem Vollen schöpfen; sie ist gefesselt an das durch Beobachtung und Experiment festgestellte Tatsachenmaterial und ist gefesselt an die Regeln des streng logischen Denkens.

Innerhalb der erfahrenen und erfahrbaren Tatsachen klaffen aber große Lücken, und diese provisorisch auszufüllen ist jederzeit die Aufgabe der wissenschaftlichen Phantasie, welcher Aufgabe sie sich auch unaufgefordert unterzieht. Wohl ihr, wenn sie sich dabei jederzeit bewußt bleibt, daß sie nur *provisorisch* ausfüllt, d. h. daß jede nächste Entdeckung, oder jeder nächste Gedankengang, am Faden einer schärferen Logik gesponnen, ihr Provisorium zerreißen kann. Wehe aber, wenn sie dies vergißt, wenn sie das Provisorium zur sicheren „Wahrheit" stempelt und lieber an den Tatsachen mäkelt und dreht, als daß sie eine liebgewordene Gedankenverbindung aufgibt. Sie wird dann zum Erkenntnis und Fortschritt hemmenden Dogma. Für den Laien aber ist es dann doppelt schwer, an jenen wissenschaftlichen Phantasien, die mit dem Tone dogmatischer Selbstverständlichkeit vorgetragen werden, Kritik zu üben, und dreifach schwer wird dies, wenn sich in das Streben nach „objektiver" Erkenntnis der „subjektive" Wunsch mischt: Wie schön wäre es, *wenn* es so wäre. Dann wird gerne unbewußt — manchmal leider freilich auch bewußt! — alles herangezogen, was für diese Phantasie zu sprechen scheint und alles möglichst beiseite gelassen, was nicht stimmen will. Und ein echt menschlicher Zug: Das Dazustimmende gilt dann gleich als Tatsache, als feststehend, als kritisch unbedingt zulässig, das Nichtstimmende aber ebenso schnell als unsicher, unzulässig, unkritisch übernommen, durchaus verdächtig, usw. Wir wollen nicht den Stab hierüber brechen, denn jeder hat irgend ein Gebiet seines intellektuellen Lebens, wo Gewohnheit und Neigung den Sieg über die logische Verstandesarbeit davontragen. Wohl aber kann es nicht schaden, ab und zu ein wenig hineinzuleuchten in das Gebiet der wissenschaftlichen Phantasien, in jene Ecke nämlich, wo diese nicht mehr vom Lichte der Wirklichkeit umstrahlt werden, sondern in der Dämmerung unzureichender Einsicht allerlei Unfug treiben.

Eine solche Phantasie, die einmal eine nicht unbedeutende Rolle spielte und auch gegenwärtig, namentlich in außerfachlichen Kreisen, immer ab und zu wieder auftaucht, ist die von der künstlichen Erzeugung des Lebens, von der „Laboratoriumszelle". Einst kleidete sich diese Phantasie in den Traum vom „Homunkulus". In der Beziehung ist man nun allerdings wesentlich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bescheidener geworden. Man hat die Phantasie beträchtlich eingeengt; so grobe Sprünge darf sie nicht mehr machen. Man erwartet jetzt nicht mehr die Erzeugung eines Homunkulus, der da fertig aus der Retorte schlüpfen würde, sondern hat erkannt, daß es bereits eine genügend achtunggebietende Leistung sein werde, wenn die erste lebende Zelle aus der Hand des mit toten Stoffen experimentierenden Forschers hervorgehen werde. Und — das *wird* sie, sagt eine bestimmte Kategorie der Naturforscher mit jener Überzeugungstreue, um welche der kritische Forscher sie beneiden muß. Es ist nach ihnen lediglich „eine Frage der Zeit." Von der Möglichkeit sind sie aprioriſch, dogmatisch überzeugt. Und wenn diese einmal zu erwartende wissenschaftliche Tat getan sein wird, dann ist nach ihrer Meinung zugleich auch die mechanische Natur des Lebens nackt bewiesen und alle „Spekulation" über die psychische Natur des Lebens und über psychische Wirksamkeiten usw., endgültig ad absurdum geführt. Und da die Mechanisten und Materialisten jene *Tat*, wenn auch erst in unbestimmter Zukunft, als feststehend betrachten, so halten sie auch diesen *Beweis* bereits als erbracht. Eine allerdings so durchsichtige logische Ungeheuerlichkeit, daß einem angesichts derselben nichts mehr übrig bleibt, als sich zu wundern.

Diese Phantasie hat zwei bestimmte Anlässe, bei denen sie regelmäßig neue Flügel bekommt. Der eine Anlaß ist irgendein Fortschritt in der Eiweißchemie. Dann taucht gewöhnlich die künstliche Zelle, welche inzwischen meist einen kleinen Dämmerschlaf geführt hat, mit erschreckender Sicherheit wenigstens vorübergehend auf, — insbesondere in Zeitungsfeuilletons! Den zweiten Anlaß bilden die Verteidigungen vitalistischer Anschauungen irgendwelcher Art, insbesondere neuestens die Anschauungen von der psychischen Natur der Lebensphänomene. Da kommt die — noch nicht entfernt existierende! — künstliche Zelle als Gegenargument, vor dem man sich zu beugen hat. Denn das Leben wird oder kann wenigstens einmal dereinst künstlich erzeugt werden, und damit ist von vornherein jede psychistische Hypothese über den Haufen geworfen; der „echte" Naturforscher muß deshalb mit Verachtung an ihr vorbeigehen. — Angesichts der stetigen Wiederkehr solcher Phantasien ist es vielleicht gestattet und nicht unangebracht, einige Argumente betreffs der Voreiligkeit und Irrtümlichkeit dieser Schlüsse geltend zu machen und zu untersuchen, was denn die kritische Wissenschaft gegenüber der dogmatischen in diesem Falle zu sagen hat.

Für eine gewisse Kategorie der Naturphilosophen ist also die Möglichkeit einer künstlichen Erzeugung des Lebens theoretisch als sicher anzunehmen. Das tatsächliche Eintreten dieses Ereignisses hängt nur von der Schnelligkeit unseres wissenschaftlichen Fortschreitens ab. Über die Wahrscheinlichkeit des besagten Ereignisses hätten wir nun eigentlich keine Worte zu verlieren; angesichts der bescheidenen Gewißheit der Gegner, daß es bloß irgendeinmal, wenn auch sicher, eintreten werde, könnte ja die Wahrscheinlichkeit zunächst beliebig klein genommen werden. Aber diese Wahrscheinlichkeitsrechnung hängt aufs innigste mit dem ganzen Problem zusammen. Denn da es sich dabei um etwas gegenwärtig nicht entfernt Erreichbares handelt, so bleibt uns, um dessen zukünftige Möglichkeit zu diskutieren, kein anderes Mittel übrig, als nach deren „Wahrscheinlichkeit" zu fragen und zwar in dem Sinne, ob aus dem, was wir *heute* schon über das Leben und seine Bedingungen *wissen*, über diese Wahrscheinlichkeit entschieden werden kann. Denn sich selbst wiederum auf erst künftige Einsicht zu berufen, käme doch nur darauf hinaus, dem ganzen Problem seine wissenschaftliche Berechtigung zu nehmen. Zudem ist diese Wahrscheinlichkeitsrechnung an sich interessant genug, daß wir ein wenig bei ihr verweilen dürfen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß aber gleich von Anfang an betont werden, daß das Problem der *Urzeugung* mit unserer Frage *nicht* ohne weiteres zusammenfällt. Soll nicht eine heillose Konfusion entstehen, so muß die Frage nach der Möglichkeit einer *künstlichen* Erzeugung von Leben von der nach der *natürlichen* Entstehung desselben in gewissem Sinne strenge getrennt werden. Positive Hypothesen über die Urzeugung des Lebens, wofür es natürlich keinen empirischen Beweis gibt, würden, als Argumente mit der Frage nach der künstlichen Erzeugung des Lebens vermischt, der letzteren nur wiederum den Stempel einer bloßen Phantasie aufdrücken. Soferne man in unserer Frage das Problem der Urzeugung streifen kann und muß, kann es nur hinsichtlich jener negativen Beschränkungen geschehen, zu denen uns bereits unsere heutigen Kenntnisse über die Lebensvorgänge und -Grundlagen berechtigen.

Um Leben aus totem Material zu „schaffen", müssen wir zuerst natürlich wissen, was Leben ist. Darüber wissen wir aber gegenwärtig gar nichts. Denn wir können das Leben nicht definieren nach dem, was es „ist", sondern nur nach jenen Vorgängen, durch welche es charakterisiert erscheint. Und da reicht unsere Gesamterkenntnis gerade so weit, um feststellen zu müssen, daß für unsere heutige Erkenntnis das Leben ein Phänomen für sich ist. Die bloße *Behauptung*, daß das Leben nur eine Kombination physikalischer und chemischer Wirksamkeiten der *toten* Materie ist, braucht man durchaus nicht zu glauben, solange für unsere Erfahrung „tot" und „lebendig" Gegensätze sind und solange auch nicht der Schatten eines Be-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weises für die Richtigkeit des mechanistischen Schuldogmas beigebracht ist. Vielmehr spricht gerade das Wichtigste gegen diese Richtigkeit.

Die Kluft, welche für unsere heutige Einsicht die anorganischen und die belebten Körper trennt, ist eine ganz ungeheuere. Selbst Forscher, die ihrer ganzen Stellungnahme nach sicherlich nicht dem Verdachte anheimfallen können, vitalistischen Gedanken zu huldigen, gestehen die noch unüberbrückt bestehende Kluft zwischen belebten und unbelebten Körpern zu. „Nur einige der allerelementarsten Grundlagen dessen, was wir am lebenden Organismus sehen und auch immer nur einzelne dieser Grundlagen hat man an anorganischen Körpern zeigen können. Was man auf diesem Gebiete hergestellt hat, war stets einem Uhrwerk vergleichbar; nach kurzer Zeit war es abgelaufen und mußte dann wieder aufgezogen werden. Dem wichtigsten Vorgange bei allen Lebewesen, der Assimilation, hat man bisher noch keinen Vorgang in der anorganischen Welt an die Seite stellen können und dann bleibt noch das Charakteristischste, der vollkommene Automatismus." (Dahl.) Insbesondere der letztere Punkt ist wichtig: Soweit unsere Kenntnisse auch reichen, — es gibt keinen Mechanismus, der sich selbst erhält, sich selbst seinen Energievorrat verschafft und bereitet, sich selbst repariert, sich selbst ändert (anpaßt), wenn andere Ansprüche an ihn herantreten; es gibt keinen „Mechanismus", der wächst und sich fortpflanzt. Aber lassen wir das beiseite. In rein chemisch-physikalischer Beziehung wissen wir vom Leben nur, daß seine Betätigung an eine im wesentlichen eiweißartige, sehr komplizierte Substanz gebunden ist. Gut. Das wäre immerhin etwas. Wir müßten also, um Leben künstlich erzeugen zu können, vor allem diese Substanz, das Protoplasma, erzeugen können. Dazu ist notwendig, daß wir ihre Zusammensetzung kennen. Die kennen wir aber durchaus nicht. Nicht einmal im gröbsten. Denn wir wissen nicht viel mehr, als daß es vermutlich ein sehr zusammengesetztes Gemenge verschiedener höchst komplizierter Stoffe ist. „Nachdem nun aber die Versuche der neueren Chemie die Schwierigkeit gezeigt haben, unter den äußerst komplizierten Kohlenstoffverbindungen auch nur die einfachsten in ihre Bestandteile zu zerlegen und aus diesen wieder zusammenzusetzen, ist die Hoffnung, auf diesem Wege jemals ein wirkliches Lebewesen entstehen zu sehen, auf nichts zusammengesunken", wie Berdrow sich ausdrückt. Solange wir nichts darüber wissen, wie die Eiweißstoffe zusammengesetzt sind und hergestellt werden können — geschweige denn deren kompliziertes Gemenge im Protoplasma! — ist es zwecklos, an die Erzeugung von Leben zu denken. Immerhin können die Anhänger dieser Phantasie in dem Falle geltend machen, daß es sich dabei schließlich doch nur um unser gegenwärtiges Nicht-Können handelt, aber nicht um eine prinzipielle Unmöglichkeit. Wollen wir der Phantasie vom künstlichen Leben ernsthaft zu Leibe gehen, so müssen wir zeigen können, daß wir schon jetzt genug über das Leben wissen, um die Verwirklichung dieser Phantasie als unmöglich dartun zu können.

Zunächst noch eine Bemerkung: Aus dem Umstande, daß auf natürlichem Wege die Entstehung lebender Zellen nur aus bereits vorhandenen Zellen hervorgeht, ergibt sich die Gewißheit, daß eine Entwicklung der komplizierten und äußerst unbeständigen Eiweißkörper dem Auftreten der ersten lebenden Zelle vorausgegangen sein mußte, richtiger ausgedrückt: das Leben mußte sich im Zusammenhange mit der Entstehung der Eiweißkörper entwickelt haben. Diese Entwicklung müßten wir nun bei der künstlichen Erzeugung von Leben in einen sozusagen einzigen Laboratoriumsakt zusammenzudrängen imstande sein. Nun hat, bezüglich der Möglichkeit der Herstellung von Eiweiß, bloß als Grundlage für die Erzeugung von Leben, Dahl ein sehr triftiges und sehr naheliegendes Argument vorgebracht, das selbst für den Fall dereinstiger genauer chemischer Kenntnisse diese Herstellung hoffnungslos erscheinen läßt: „Nach dieser Fassung wäre die Lebenskraft auf der Erde aufgetreten, als die ersten so äußerst unbeständigen Eiweißkörper entstanden. Heute können diese nicht mehr entstehen, weil erfahrungsgemäß jeder Eiweißkörper sofort von Bakterien vernichtet wird. Früher aber, als es noch keine Organismen, also auch keine Bakterien gab, konnten sie existieren. Das ist eine nach unseren Erfahrungen durchaus zulässige, ja, man möchte sagen, logisch notwendige Annahme."

(Schluß folgt.)

Über die Anfänge der Elektrotechnik in der Antike

Vor einiger Zeit erschien in der „Elektrotechnischen Zeitung" von Ingenieur E. Stadelmann ein äußerst interessanter Artikel, der den vielleicht für den ersten Augenblick etwas verblüffenden Titel führen darf: „Die Elektrotechnik in der Bibel." Denn der Verfasser zeigt darin, daß man schon im Altertume bei den Ägyptern, hauptsächlich aber bei den Israeliten (und zwar aus den Schriften des Alten Testaments) Kenntnisse nachweisen kann, die diese über das Wesen der Elektrizität besaßen. Stadelmann schreibt darüber namentlich: „Es ist sehr wahrscheinlich, daß alte Kulturvölker schon zu sehr frühen Zeiten sich der Elektrizität bedient haben, um gewisse Erscheinungen hervorzurufen, durch welche besonders die Priester auf die nicht in die physikalischen Erscheinungen eingeweihte Volksmenge Eindrücke ‚übersinnlicher Natur' bewirkten. Die Kenntnis derartiger Erscheinungen und deren geschickte Verwertung zu religiösen Zwecken war nur der Kaste der Priester vorbehalten, welche ihr Geheimnis sorg-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fältig hüteten. Außer der Beschäftigung mit Wissenschaften tatsächlicher Natur, sowie mit geheimen Wissenschaften hatte sich bei diesen Priestern (Magiern) jedenfalls auch noch ein bestimmtes System zur geschickten Verwertung der ihnen durch ihre physikalischen Studien bekannt gewordenen Naturkräfte ausgebildet. So wurde z. B. festgestellt, daß die Verständigung von Priestern ziemlich weit auseinander gelegener Tempel durch eine Art von Lichttelegraphie stattgefunden hat, indem fast genau wie bei den jetzt im Kriegsdienst angewendeten Lichttelegraphie-Systemen Lichtstrahlen vermittelst Spiegel an eine bestimmte Stelle geleitet zur unauffälligen Verständigung benutzt wurden. Auch die Kenntnis der Mechanik zeitigte zu Tempelzwecken manche eigenartige Anordnung, so z. B. beschreibt Buk in seinen Beiträgen zur Geschichte des Maschinenbaues eine Vorrichtung, die von Heron dem Älteren herrührt und dazu diente, nach Entzündung des Feuers auf dem Altar eine Tür selbständig zu öffnen und eine andere, die beim Öffnen der Türe Trompetenstöße selbsttätig erzeugte. Es waren bei diesen Vorrichtungen Luftdruck- und Wasserdruckkräfte verwertet, um dem Volk an Wunder grenzende Tatsachen vorzuspiegeln." Daß die Juden teils den Gebrauch des Blitzableiters kannten, kann man aus einigen Stellen der Heiligen Schrift ganz deutlich ersehen; doch ist es uns in dem engen Rahmen dieser Miszelle leider unmöglich, für alle die Behauptungen die Belegstellen zu bringen. An anderer Stelle sagt Stadelmann, daß er schon seit langer Zeit der Meinung gewesen sei, daß die alten Israeliten von der Elektrizität Kenntnis hatten; diese seine Ansicht fand er aber geradezu bestätigt, als Professor Artemieff mit seinem Schutzkleid aus Metallgewebe an die Öffentlichkeit trat. Artemieff arbeitet nämlich in diesem Schutzkleid mit sehr hochgespannten Strömen und läßt elektrische Entladungen dieser Ströme durch dasselbe fließen, ohne dabei den geringsten Schaden zu leiden. Als Stadelmann die Beschreibung des Schutzkleides las, fiel ihm sofort die Ähnlichkeit mit dem im Alten Testament beschriebenen Amtsornat des Hohenpriesters auf, der dasselbe auch zu einem ganz ähnlichen Zwecke benötigte. „Betrachten wir," so schreibt Stadelmann, „uns einmal den Aufbau der Bundeslade wie er in der Bibel genau beschrieben ist, so bemerken wir sofort, daß sie aus einem isolierenden Gefäß mit zwei Metallbelägen bestand, wovon sich der eine innen, der andere außen befand; sehen wir uns diese Anordnung genau an, so bemerken wir, daß wir es mit einer Leydener Flasche (einem Kondensator) in großem Maßstabe zu tun haben.

Geladen wurde diese Leydener Flasche durch die Luftelektrizität. Kam nun jemand mit diesen beiden Metallbelägen ohne geeignete Schutzvorrichtung in Berührung, so war bei diesen großen Abmessungen die Entladung kräftig genug, um den Tod des Betreffenden herbeizuführen; es war daher nur den Eingeweihten möglich, sich der Bundeslade zu nähern. Die dem Verbot, sich der Lade zu nähern, Trotzenden, büßten daher ihre Unvorsichtigkeit mit dem Tode, indem sie von den elektrischen Entladungen der Lade getroffen wurden. Nur der zelebrierende Priester war infolge seiner Amtstracht, die zum Teil aus Goldgewebe bestand, gegen die Entladungen gefeit, da seine Kleidung eine Schutzkleidung gegen dieselben darstellte." Die Anführung einiger Bibelstellen mögen obiges bestätigen.

2. Moses 25, V. 10: „Machet eine Lade von Akazienholz; dritthalb Ellen soll die Länge sein, anderthalb Ellen die Breite und anderthalb Ellen die Höhe. Und sollst sie mit feinem Gold überziehen, inwendig und auswendig."

2. Moses, Kap. 26: „Und sollst den mittleren Riegel mitten an den Brettern hindurchstoßen und alles zusammenfassen von dem einen Ende zu dem andern. Und sollst die Bretter mit Gold überziehen und ihre Ringe von Gold machen, daß man die Riegel drein tue. Und die Riegel sollst du mit Gold überziehen . . ." In Kap. 27 ist erwähnt, daß um den Hof her Säulen mit silbernen Querstangen und silbernen Haken und ehernen Füßen standen. Diese Gegenstände sind dort genau vorgeschrieben, woraus sich ergibt, daß Moses schon genau wußte, daß Silber ein besserer Leiter als Erz ist, wie er denn überhaupt, wo es auf gute Kontaktbildung ankam, Gold oder Silber verwendete. Die erwähnte Vorschrift lautet (2. Moses 27 V. 17): „Alle Säulen um den Hof her sollen silberne Querstäbe und silberne Haken und eherne Füße haben."

2. Moses, Kap. 28 (Vers 23): „Und Aaron und seine Söhne sollen sie (nämlich diese Schutzkleidung) anhaben, wenn sie in die Hütte des Stifts gehen, oder hintreten zum Altar, daß sie dienen in dem Heiligtum, daß sie nicht ihre Missetat tragen und sterben müssen . . ." In Kap. 28, V. 35 des 2. Buch Moses heißt es: „Und Aaron soll ihn (nämlich den Schutzmantel) anhaben, wenn er dienet, auf daß er nicht sterbe." Einmal gingen Aarons Söhne Madab und Abichu in das innere Heiligtum und waren nur mit leinenen Kleidern angetan; da heißt es: „Fuhr gleich ein Feuer aus von dem Herrn und verzehrte sie, daß sie starben . . ." (3. Moses, Kap. 10, V. 2.)

Im 4. Kap. des 4. Buches Mosis ist folgender Satz zu lesen: „Wenn nun Aaron und seine Söhne solches ausgerichtet haben, und das Heiligtum und alle seine Geräte bedeckt, wenn das Heer aufbricht, darnach sollen die Kinder Kabath hineingehen, daß sie es tragen; und sollen das Heiligtum nicht anrühren, daß sie nicht sterben . . . ."

Dies kommt doch ganz einer Vorschrift für die Verpackung und das Tragen der Bundeslade gleich. Einmal faßte ein Mann namens Usa beim Transport der Lade dieselbe etwas unvorsichtig an. Darüber weiß Kap. 13, V. 9 und 10 folgendes zu sagen:

„Da sie aber kamen zur Tenne Chidon, reckte Usa seine Hand aus, die Lade zu halten; denn die Rinder schritten beiseit aus. Da erzürnte der Grimm des Herrn über Usa und schlug ihn, darum daß er seine Hand ausgereckt an die Lade, daß er daselbst starb . . ." Im 2. Buch Samuel, Kap. 6, V. 6 und 7 ebenfalls von Usas Tod die Rede, es heißt dort: „Und da sie kamen zur Tenne Nachons, griff Usa zu, und hielt die Lade Gottes; denn die Rinder traten beiseit aus. Da ergrimmte des Herrn Zorn über Usa, und Gott schlug ihn daselbst um seines Frevels willen, daß er daselbst starb bei der Lade Gottes."

Über diesen Fall meint Stadelmann, daß es wohl kaum anzunehmen sei, daß die bei der Bundeslade in der Stiftshütte hantierenden Priester so unvorsichtig gewesen sein mochten, das Heiligtum vor der Beförderung nicht zu entladen und er neigt deshalb der Anschauung zu, daß der Verunglückte wahrscheinlich durch den Rückstand der elektrischen Ladung erschlagen wurde, was nicht einmal unmittelbar tötlich gewirkt zu haben brauchte. Es könnte nämlich auch durch den Schrecken infolge der ehrfurchtsvollen Scheu, die die Juden vor diesem Geräte hatten, ein Herz- oder Nervenschlag eingetreten sein.

So gäbe es noch verschiedene andere Stellen, die die hier wiedergegebene Hypothese sehr zu rechtfertigen scheinen und es ist jedenfalls nicht uninteressant, auch einmal von dieser Seite in antike Mysterien Einblicke zu gewinnen, die uns eigentlich so recht deutlich Ben Akibas Wort vor die Seele rufen: Daß eben alles schon dagewesen ist. F. v. P.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

NATUR

1910 · Heft 25

4. September 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schnorrstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Drei Lebensgemeinschaften im Zimmer / Ein neues Anschauungsmittel für den Unterricht in der Heimat- und Naturkunde

Von Oberlehrer Richard Lehnert-Freiberg i. S.

Einer der wichtigsten Fortschritte im geographischen und naturwissenschaftlichen Unterricht der Gegenwart beruht auf der Erkenntnis, daß der heimatlichen Scholle eine bevorzugte Stelle einzuräumen ist.

Abb. 1. Drei Lebensgemeinschaften im Zimmer
Ein neues Anschauungsmittel für den Unterricht in der Heimat- und Naturkunde
Wandgemälde von Freiberg i. S. und Umgebung

Schon vom 3. Schuljahre an bis zur Entlassung der Schüler aus der Schule muß immer und immer wieder die Heimat berücksichtigt werden. Nichts ist geeigneter, genaue Beobachtungen anzustellen über das Werden, Verändern und Vergehen, als die heimatliche Scholle. Professor Hahn in Königsberg (s. Topograph. Führer durch das nordwestliche Deutschland) klagt aus vielfacher Erfahrung in seinem geographischen Seminar als Fachmann, daß selbst wissenschaftlich vorgebildete Leute oft „eine auffallende Unkenntnis über die wichtigsten geographischen und naturwissenschaftlichen Grundtatsachen ihrer Heimat zeigen." Durch Schulwanderungen mit planmäßigem Unterricht kann diese Kenntnis und Vertrautheit mit der Heimat am besten erworben, können die Vorzüge derselben geschätzt und die Heimatliebe dauernd eingepflanzt werden. Somit wird durch diese der Boden bereitet, in dem die Vaterlandsliebe wurzelt.

Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Um Kenntnis und Verständnis der Heimat herbeizuführen, muß das Augenmerk gerichtet werden auf Boden (Alexander v. Humboldt), Bevölkerung (Karl Ritter), sowie auch Tier- und Pflanzenwelt. Diese drei Dinge müssen als untrennbar verbunden betrachtet werden. Ihre Wechselbeziehung und gegenseitige Beeinflussung tritt dabei klar vor Augen. Es wird ersichtlich, daß der Mensch von der Natur beeinflußt wird und diese gleiche Rückwirkung auf Mensch und Tier ausübt (Ratzel). Locke sagt: „Natur wird am besten in der Natur studiert," und Konrad Geßner schreibt: „Kenntnisse, auf Grund eigner Anschauung erworben, sind unverlierbares Eigentum." Das richtige Sehen muß zum richtigen Denken fortschreiten. Vergleiche werden gebildet, das Charakteristische tritt hervor, die Beobachtungsgabe wird geschärft, das Wissen vertieft. Leider wird der Erfolg dieser heimatkundlichen Schulwanderungen oft durch ungünstige Verkehrs- und Witterungsverhältnisse und andere unliebsame Störungen wesentlich verringert, oft ganz vereitelt. Willkommenen Ersatz bieten dann meine drei Lebensgemeinschaften im Zimmer, namentlich Teich, Wiese und Feldrain. Besonders wertvoll ist dieses Anschauungsmittel für die Vorbereitung der heimatkundlichen Wanderungen, es dient da als Muster; gleichen Wert hat es bei Wiederholungen, bietet selbsterarbeiteten Stoff bei Anfertigung schriftlicher Aufsätze und erleichtert und unterstützt die Arbeit bei Herstellung von Heimatreliefs. Da die Schüler jederzeit und in größerer Anzahl (bis 30 Personen), ohne Eile und unliebsame Störung und Ablenkung sich in das Heimatbild und die sich daran anschließenden Lebensgemeinschaften vertiefen, klare Vorstellungen gewinnen und sich darüber aussprechen können, schärft es die Beobachtungsgabe besonders auch bei schwachbefähigten Schülern jeder Altersstufe, weckt und vermehrt den Sammelsinn und regt zur Bildung von Vergleichen, Folgerungen und Schlüssen an.

Alle Tiere und Pflanzen sind in meinem Lebensbild in lebenswahrer Stellung präpariert und an solchen Orten und Gegenständen sichtbar, an denen sie in der Natur zu erblicken sind. Ebenso entstammen die verschiedenen zahlreichen Gesteinsarten den Steinbrüchen aus der Umgebung, die das Heimatsbild vor Augen führt.

Das Gesamtbild, vom Kunstmaler Mißbach in Freiberg nach meinem Entwurf, unter Verwendung meiner Ideen und solcher des jetzigen Bezirksschulinspektors Dr. Mäder in Glauchau, der zugleich die rechten Geldquellen dafür entdeckte, meisterhaft ausgeführt, bedeckt die südöstliche Wand des Zimmers für Heimatkunde in der Bürgerschule zu Freiberg i. S.; es ist ca. 7 m breit und 4 m hoch und stellt Freiberg mit seiner Umgebung in der Richtung von Südost nach Nordwest und zwar links von der Burgruine Frauenstein (661 m ü. O.) bis rechts zur 140 m „Hohen Esse" bei Halsbrücke (440 m ü. O.) trefflich und stimmungsvoll dar.

Der linke Teil des Heimatbildes zeigt am Horizonte die dichtbewaldeten Höhen des Erzgebirgskamms (700—800 m). Er schließt sich der Burgruine Frauenstein an und bildet die Wetter- und Wasserscheide zwischen Böhmen und Sachsen. Der massige Burgberg (621 m ü. O.) mit seinem riesigen Fichtenbestand fällt besonders auf. An seinem Fuße schlängelt sich der reißende Gimmlitzbach im schmalen, tiefen, mit Porphyrgerölle bedeckten Bette hin, nachdem er zuvor auf seinem zweistündigen Laufe von Hermsdorf, hier in sumpfigen Waldwiesen 700 m ü. O. sich bildend, ein Gefälle von ca. 100 m hinter sich hat. Kleine Zuflüsse aus den Seitentälern machen ihn wasserreicher, so daß er im weiteren einstündigen Laufe durch das langausgedehnte Dorf Lichtenberg zahlreiche Schneide-, Öl- und Holzstoffmühlen zu treiben vermag. Am Dorfende verbindet sich dieses Tal mit dem Muldentale. Hier mündet es in die Mulde. Die Lage des Muldentales ist sichtbar durch die Eisenbahnbrücke bei Muldnerhütten. Dichter Hüttenrauch kennzeichnet das windungsreiche Muldental mit seiner geringen Neigung. Die Lage der Schmelzhütten mit der Münzstätte für Sachsen ist an den hervorragenden Köpfen der Schornsteine zu erkennen. Der dünne Waldrand läßt die hellen Giebel einiger Gebäude der „Dresdner Dynamitfabrik" auf der Höhe des rechten Muldenufers hindurchschauen. Die spärlich bewaldeten Höhen hier zeigen, trotz Wassernähe, fahles und krankhaftes Aussehen als Folge des arsenikhaltigen Hüttenrauches. In gleicher Höhenlage rechts ist der Kirchturm von Berthelsdorf sichtbar. Hier ist die Haltestelle der Bahn nach Moldau, von der sich die Linien nach Großhartmannsdorf und Langenau abzweigen. In der Nähe bildet sich aus Sümpfen, unterhalb des großen Röschenteiches, der Freiberg das Brauchwasser liefert, der Münzbach, der in seinem Laufe zunächst einige schilfreiche Teiche bildet, an denen ehemalige große „Vorwerke" („Hillgersches Vorwerk", „Silberhof") stehen und der dann den ältesten Teil Freibergs, die „Sechsstadt", durchfließt. Von dem Bahnknotenpunkt Berthelsdorf führt die ca. 500 m hochgelegene Dorfstraße nach dem Dörfchen Zug. Hunderte von verwitterten Bergwerkshalden lassen hier den Eifer vermuten, mit dem vor Jahrhunderten die Bewohner der kleinen mit Schindeln und Stroh gedeckten Häuschen vergeblich bemüht gewesen sind, auf den „Zug" der silberhaltigen Quarzadern nach dem Bergstädtchen Brand hin zu stoßen. Daher auch sein Name „Zug" und die weit verstreute Lage des Ortes. Er nimmt mit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

seinen 1500 Einwohnern fast gleichen Flächenraum ein, wie die Stadt Freiberg mit 38000. Diese an beiden Seiten mit Obstbäumen bepflanzte Dorfstraße beweist, daß bei richtiger Sortenauswahl, trotz bedeutender Höhenlage, noch ertragreicher Obstbau möglich ist, und die Neigung aller Bäume nach Südosten zeigt ganz auffällig die vorherrschend nordwestliche Windrichtung. Sie endet bei dem ortszugehörigen, aus der Umgegend viel besuchten Gartenrestaurant „Stollenhaus", einem ehemaligen Bergwerksgebäude. Ebenso erblickt man am Horizonte daneben die „drei Kreuze", eine sagenreiche, mittelalterliche Gebetsstation für die zu den Gruben „fahrenden" Bergleute, sowie den Gasthof „Stadt Freiberg", links an der Straße nach Brand und Sayda gelegen, der früher „Letzter Dreier" hieß und jetzt noch im Volksmunde so benannt wird. Vor Erbauung der Eisenbahnen war er die letzte Einkehrstätte für die zahlreichen Handwerksburschen und Fuhrleute aus dem oberen Erzgebirge, in welcher meist der letzte Dreier als Zehrgeld verbraucht wurde, da sie in der nur 20 Minuten entfernten „reichen Silberbergstadt" neuen Verdienst erhoffen konnten. Auf der entgegengesetzten Straßenseite ist die hohe Esse der Zuger Ziegelei. Mächtige Lehmlager mit großen und kleinen reinweißen, an den Kanten abgeschliffenen Quarzstücken erzählen von den gewaltigen Wasserfluten, die diese Erdmassen in längstentschwundenen Zeiten zu so bedeutender Höhenlage anzuschwemmen und zu rollen vermochten.

Tiefer, im Tale des Münzbaches gelegen, zeigt sich das Gesamtbild der Stadt Freiberg (400 m ü. O.). Trotz darüberliegender Dunstschicht erkennt man in dem älteren, unteren Stadtteile deutlich eins der alten „Wahrzeichen", den walzenförmigen ca. 40 m hohen Festungsturm, nach dem Heiligen Donatus „Donatsturm" genannt, an dessen einer Seite noch ein guterhaltenes Stück alte Stadtmauer sichtbar ist, sowie die Türme der vier Stadtkirchen, den turmlosen Dom mit seiner weltberühmten „Goldenen Pforte", daneben den neugotischen Giebel des alten Gymnasiums, in dem jetzt das „Albertmuseum" mit Altertümern, Gemälden und Naturaliensammlungen untergebracht ist und die linke Hälfte des alten Schlosses Freudenstein, während die andere Hälfte desselben von einem üppigen Ahornbaume verdeckt wird. Der neue Stadtteil, die Bahnhofsvorstadt mit den zahlreichen hochaufstrebenden Schornsteinen, zeigt, wie sich die Bergstadt, infolge Zurückganges des Bergbaues, in eine Industriestadt verwandelt hat.

Nach dem unteren Rande dieses linken Bildteiles zieht sich in mäßiger Neigung eine blumenreiche, saftiggrüne Wiese hin. Einige besonders kräftig entwickelte Birken und kurzstämmige, saftstrotzende Weidenbäume deuten den Wasserreichtum an. Den unteren Teil der Wiese durchquert, von links kommend, in wildem Laufe ein wasserreicher Gebirgsbach. Über mächtige Quarzfelsen hat er sich ein tiefes Bett gebahnt. Die Felskanten der Ufer sind abgerundet. Endlich stürzt sein Wasser schäumend über die zerrissenen Quarzfelsen in die Ebene, den Teich bildend.

Dieser Gebirgsbach kommt auch noch indirekt durch Verdunsten seines Wassers im Teiche nicht nur der Wiese, sondern auch der dritten Lebensgemeinschaft rechts, dem Feldraine zugute; denn Wassernähe wirkt begünstigend auf die Umgebung. Derselbe Einfluß läßt sich auch bei dem kleinen Bächlein, dessen Quelle am Abhange in der Mitte des Bildes zu sehen ist, erkennen. Der Hauptunterschied zwischen ihm und dem vorerwähnten größeren Gebirgsbache liegt in der Entstehung. Durch eine wasserdurchlässige Gneisader, im Quarzgebiete eingesprengt, ist es dem Grundwasser möglich, am Bergesabhang als Quelle zutage zu treten. Der Abfluß dieser ist das kleine Bächlein; das Wasser beider fließenden Gewässer zeigt dreifachen Einfluß auf die Gestaltung des Bodens. Es löst den Unterboden auf (wirkt zerstörend), bewegt rollend oder schwemmend Gesteine fort und baut daraus Landzungen und Sandbänke auf (neugestaltend).

Der Wiese des Bildes schließt sich die ca. 3 qm Bodenfläche bedeckende, täuschend nachgebildete Wiese als Lebensgemeinschaft an. Der Übergang beider ist derartig künstlich vermittelt, daß er selbst bei aufmerksamer Betrachtung aus geringer Entfernung kaum bemerkbar ist.

Frischgrünes Gras, Hunderte von künstlichen und gemalten bunten Blumen darin, besetzt mit Tagfaltern aller Arten, Hummeln, Fliegen, Wespen, Bienen, Blütenkäfern, Blattwanzen, Heuschrecken, Raupen erblickt das Auge des Beschauers; durch Blütenduft und Farbenpracht werden in der Natur alle diese Insektenarten angelockt. Sie besorgen die Fremdbestäubung und genießen dabei als Lohn den Nektar. Die hungernde Blindschleiche, Ringelnatter mit nebenanliegender abgestreifter Haut und Graseidechse lauern hier nicht vergeblich auf Nahrung. Der Star erlangt unter den Blättern und Wurzeln der Wiesenpflanzen Würmer, Schnecken und Insekten aller Art. Mit gespanntem Interesse verfolgt ein Wiesel im Sommerkleide, aus einer Felsenspalte (Porphyr aus Mulda) hervorlugend, die im Wiesengrase Samenkapseln entleerende Wiesenmaus, die auch für den in der Nähe suchenden Igel und für die sich sonnende Kreuzotter ein begehrter Bissen ist.

In einer Felsenspalte (Quarz aus Mulda) ist das mit Eiern belegte Nest eines Goldammers sichtbar. Übermäßiger Genuß von Fliegen, die vom Giftsafte der in der Nähe stehenden Fliegenpilze naschten, führte den Tod des Vogels herbei.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

An dem Wiesenrande wird er begraben. Schwarzgeflügelte und rotgefleckte Totengräber-, Aas-, Dung- und Laufkäfer, sowie Fliegen aller Art sind erschienen, legen ihre Eier auf und unter die Haut des toten Vogels, versenken diesen in die Erde, indem sie unter ihm den Boden wegscharren; dadurch kommt er in feuchtere Erdschichten, und der Verwesungsprozeß wird wesentlich beschleunigt. Die während dieser Arbeitszeit ausschlüpfenden Larven befinden sich jetzt in der für sie geeigneten Nahrung und sind gleichzeitig Luftreiniger, indem sie das luftverpestende Aas verzehren. Umherlaufende Hummeln, die so nötigen Blütenbestäuber, lenken die vorragenden Äste sonnt er sich. An einem Seitenaste nehmen drei Spannerraupen die Stellung aufwärtsstehender Ästchen ein, um durch diese Täuschung in der Stellung ihren Verfolgern zu entgehen. An Blättern und Zweigen sitzen fressende Raupen und Käfer; Fraßstellen beweisen ihre Schädlichkeit; sie verwandeln die Pflanzenzellen in Fleischzellen. Schlupfwespen, als Raupenfeinde sind in ihrer Nähe auf den Blättern. Als Zerstörer der Vogelbrut ist auf hoher Eiche ein Eichkätzchen („Eichhörnchen") angebracht. Vom hohen Eschenstamme aus, auf der entgegengesetzten Seite, also rechts am Feldraine, verfolgt mit scharfen Blicken der Sperber die Bewegungen und

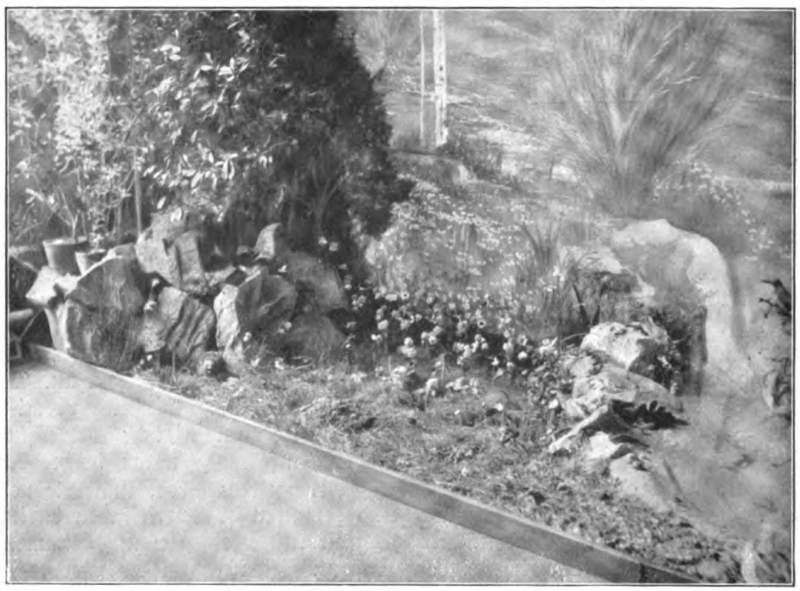


Abb. 2. Die Wiese als Lebensgemeinschaft

Aufmerksamkeit auf eine kleine Öffnung in dem Rasen, den Zugang zu dem Hummelnest; ein solches ist in einem Felsspalt sichtbar. In den verwesenden Pflanzenteilen und mikroskopischen Tieren in der Erde der feuchten Wiese finden Regenwürmer reiche Nahrung. Maulwürfe jagen, lange Gänge grabend nach diesen. Eben stößt ein Maulwurfsmännchen einen Erdhügel auf und ist mit dem Kopfe sichtbar, während das Weibchen bei dem Aufwühlen für einen neuen Gang einen fetten Wurm hervorscharrt und verzehren will. Maulwurfs- und Feldgrille sind an ihren Schlupflöchern sichtbar.

An die linke Seite der Wiese schließt sich der Laubwald an. Am beschatteten Eichenstamme sitzen schlafende Falter von Nachtschmetterlingen (Schwärmer, Spinner und Eulen). In der Astgabel einer Esche hat der Fink sein Nest gebaut und mit zahlreichen Eiern belegt. Auf dem herden Aufenthalt der Singvögel (Blaumeise, Fink, Eisvogel, Star).

Die Wiese zeigte also, daß die ernährende Scholle dauernder Aufenthaltsort ist für Tiere und Pflanzen und wo Blütenpflanzen sind, da stellen sich Insekten als nehmende und dienende Gäste ein, indem sie die Fremdbestäubung besorgen.

Alle Tiere, Pflanzen und Felsgesteine dieser Lebensgemeinschaft auf der Wiese sind Hauptvertreter der Gegend, die durch das Bild im Hintergrunde dargestellt wird.

Der mittlere Teil des Heimatbildes zeigt am Horizonte im Südwesten den Hospitalwald (440 m ü. O.). Hier ist die Wasserscheide zwischen dem die Freiberger Kreuzteiche im Nordosten speisenden Saubache und der nach Südwesten eilenden großen Strigis. Ein Quarzitsteinbruch zeigt hier, wie das Gneisgebiet durchbrochen ist. Bei dem 40 m hohen Wasserturme am Waldrande beginnt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Wasserader, die Freiberg das Trinkwasser zuführt. Links davon erblickt man an dem aus der Stadt führenden Galgenwege den würfelförmigen, meterhohen Landesvermessungsstein (im Volksmunde „Sternwarte") und die weithin sichtbare 10 m hohe, aus schlesischem Granit erbaute, massige Bismarcksäule. Zwei Übergangsbrücken über die Bahnstrecken nach Nossen und Chemnitz lassen tiefe Felseneinschnitte in den Gneisuntergrund vermuten. Eine „Lindenallee" verbindet hier die Stadt mit dem Walde. Weiter rechts führt die Hainichenerstraße zunächst nach dem 5 km von der Stadt entfernten Kleinwaltersdorf, dessen Kirchturm und Ziegeleiesse über den

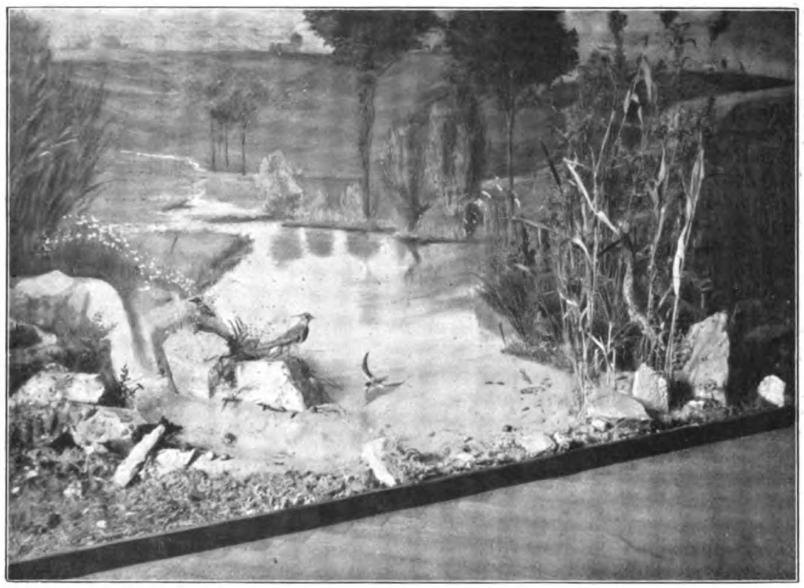


Abb. 3. Der Teich als Lebensgemeinschaft

Horizont hervorragen. Die dortigen umfangreichen Lehmlager enthalten viel Quarzitgestein, sind salpeterhaltig, liefern darum minderwertiges Baumaterial. In der Mitte dieses Bildteiles zeigt der schmale Anfang des Teiches üppiges Erlen- und Weidengebüsch. Er ist der künstlich hergestellten unteren Teichhälfte so täuschend angeschlossen, daß die Verbindung mit dem Bilde hier ebensowenig bemerkbar ist, wie bei der Wiese. Ganz wesentlich trägt die große Glasplatte zu dieser Täuschung bei, durch welche der Wasserspiegel dargestellt wird, in dem sich die darüber fliegende Schwalbe, das darauf schwimmende schwarze Wasserhuhn und die anliegenden Quarzfelsen mit dem darauf sitzenden Kiebitz wunderbar abspiegeln. Wassertiere aller Art und Größe beleben in Menge den Teich, auch Wasserpflanzen sind sichtbar. Aus dem Vorhandensein der Menge kleiner Schnecken, Wasserkäfer, Larven von Mücken, Ufer-, Schlamm- und Eintagsfliegen sowie Libellen ist zu schließen, daß das Teichwasser reich ist an Nahrung (kleine und mikroskopische Tiere und Pflanzen). Es ist aber auch wechselwarm und frei von mineralischen Zusätzen. Heißes Quellwasser und solches mit starken mineralischen Zusätzen würde das Dasein vieler einzelliger Pflanzen- und Tierarten vernichten; darum finden in diesem Teichwasser mittlere und größere Wassertiere genügend Nahrung. Kleine silberglänzende Wassertaumelkäfer, langbeinige Wasserläufer, breitgedrückte Gelbrandkäfer zeigt der Teichspiegel; auf dem Grunde sind sichtbar: Skorpionwasserwanze, Mengen von Kaulquappen, Frösche, Fische, Krebse, verschiedene Algen, Wassersalamander, während am sumpfigen Teichrande einige Unken sitzen. Hier finden Eisvogel, Schwalbe, Kiebitz, Wasserhuhn, Teichente mit Jungen und Fischreiher auswahlreiche und dauernde Nahrung.

Auf der teils mit Wollgrasbüscheln und Schilf bewachsenen Sandbank hat der Kiebitz seine Eier abgelegt, die er mit besorgten Blicken, auf dem Felsen sitzend, beobachtet. Hier ist der geeignete Ort zur Anlegung der Röhren der Larven des Sandlaufkäfers und des Fangkessels des Ameisenlöwen, auch verschiedenartige angeschwemmte leere Schneckengehäuse liegen da.

Da der Teich keinen Abfluß hat, dringt das Wasser nach der rechten Seite stetig, dabei aber nur allmählich hin. Der Untergrund ist hier wasserundurchlässig, der Erdboden versauert, und nur mächtige Binsen-, Wollgras- und Schilfbüsche

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

können hier gedeihen. Von der Bodenbeschaffenheit hängt ja die Pflanzendecke ab. Hier ist die Wiege der Milliarden von Mücken und Fliegen, die auf Steinen und Pflanzenteilen massenhaft sichtbar sind; ein ergiebiger Fangplatz für die Spinnen, Kriechtiere, Lurche, Meisen, Hornissen und Wespen, die ihre Wohnungen und Nester in der Nähe dieser unerschöpflichen Nahrungsquelle angebracht haben.

Der rechte Teichrand geht mit seinem Sumpfboden in die dritte Lebensgemeinschaft, den Feldrain über, an die sich das rechte Drittel des Gemäldes als Hintergrund prächtig anschließt.

An dem Horizonte dieses dritten Teiles erblickt das Auge die Waldungen im Nordwesten der Stadt: Pfarrbusch, Nonnenwald, Fürstenbusch und Zellwald, die Pyramidenpappeln bei Obergruna, den Kirchturm Siebenlehns und das Bild abschließend die Halsbrückner „hohe Esse" mit dem oberirdischen Kanal, der ihr den Giftrauch aus den Hüttenwerken im Tale zuführt. Dieser Höhenzug ist die Wasserscheide zwischen Mulde (links) und Bobritzsch (rechts). Die Richtung des Rauches, der diesem Schornsteine entsteigt, sowie der aufsteigende Rauch der anderen sichtbaren Schornsteine und die Richtung und Gestaltung der über der wasserreichen Gegend schwebenden Wolken lassen die in unserer Heimat vorherrschende Windrichtung (W und NW) erkennen. Unterhalb des Horizontes sind viele abgeerntete Felder mit zahlreichen verwitterten Bergwerkshalden sichtbar, die den durch Wind angesiedelten Birkengebüschen dürftige Nahrung bieten. Mehrere Wildenten überfliegen dieselben in der Richtung nach dem Teiche zu. Eine Schar Krähen folgt dem pflügenden Landmanne, die in den Furchen an die Oberfläche gebrachten Würmer und Insektenlarven eifrig verzehrend. In dem angrenzenden Kleefelde sitzt ein Hasenpärchen, aufmerksam nach Feinden umschauend. Über dem wogenden Getreidefelde schwebt die trillernde Feldlerche. Durch die Felder führen mehrere Wege. Ein einarmiger Wegweiser, der einem Vogel als höchster Sitzpunkt dient zur Ausschau nach Feinden, zeigt die Richtung nach der Stadt Freiberg, während der andere schmale Fußweg als „Kirchsteig" dient, abwärts führt und den Grenzstein mit der Aufschrift „Gemeinde Loßnitz" aufweist. Hier ist ein großes Getreidefeld. An dieses schließt sich ein künstlich hergestelltes täuschend an, und der Feldweg des Bildes geht in einen natürlichen über. Angeschwemmter Kiessand bedeckt denselben. Ein Wiesenweg zweigt ab, führt am Teichrande vorüber, überbrückt das Bächlein durch ein Brett und endet bei der Wiese.

Am Rande des Feldes hat ein Rebhuhn Eier abgelegt. In der Nähe des Rainsteines sitzt es, diese besorgt beobachtend. Wittert es vielleicht den Iltis oder das Wiesel in dem hohlen Baumstamme, oder fürchtet es den vom hohen Baumwipfel aus spähenden Sperber?

Mit Wohlbehagen fressen die zwei jungen Häschen die fetten Kleeblätter am grasreichen Raine des Getreidefeldes, unbekümmert darum, daß auf dem gegenüberliegenden Felde eine große Nebelkrähe sich bemüht, die letzten Fleischfasern von dem Wirbelknochen, vielleicht gar von dem ihres Brüderchens, abzuziehen. Mutter Häsin sitzt in der Nähe auf den Hinterbeinen, die Vorderpfoten wie zum Kampfe bereit haltend, falls es die gierige Krähe gelüsten sollte, ihr noch ein zweites Kind zu rauben. Mutterliebe läßt sie die Hasenfurcht vergessen. In der humusreichen Ackererde hat sich eine blütenreiche Felddistel entwickelt; sie bietet dem daraufsitzenden Distel- und Perlmutterfalter („Kaisermantel, Silberstrich") erquickenden und nährenden Trank. Blätter und Blüten der rankenden Ackerwinde bieten der Raupe des Windenschwärmers willkommene Nahrung.

Während die Wiese mit dem anschließenden Teile des Gemäldes unter dem Einflusse des Frühlings dargestellt ist, tritt das Teichgebiet im heißen Sommer vor die Augen, und der Feldrain mit seinem Hintergrunde trägt die Farben des Herbstes.

In dem hohlen Baumstamme, dessen Kern zu Mulm verwest ist, hat ein Wieselpärchen seine Lagerstätte aus Moos und Heu hergestellt; diese ist sichtbar infolge des weiten Spaltes, der bis an die Baumwurzeln reicht. Zwischen zwei Baumwurzeln zeigt sich eine weite Öffnung als Zugang zur unterirdischen Wohnung des Iltis, der eben jetzt in dieser erscheint und giftigen Blickes nach dem oberen Ende des hohlen Baumstumpfes schaut, aus dem das Wiesel entfliehen muß, um dem Stärkeren zu weichen. Viele Fraßspuren in Form langer Gänge an dem unteren Teile des Stammes zeigen äußerlich schon das Vernichtungswerk und die Schädlichkeit der Weidenbohrerraupen, von denen drei Stück in fressender Stellung angebracht sind, und die vielen Fraßlöcher nach dem Innern des Stammes verraten, daß derselbe reichlich besetzt ist von minierenden Raupen, was auch die aus mehreren Fraßlöchern hervorstehenden entleerten Puppenhülsen des Kastanienbohrers (Blausieb) zeigen. Eben erst ausgeschlüpfte Falter dieser zwei Arten von Spinnern sitzen am Stamme in der Nähe ihrer Schlupflöcher. Hirschkäfer, Bockkäfer in beiden Geschlechtern, deren Larven sich im weichen, vor Kälte schützenden Mulm entwickelten, verlassen den an der Seite aufgerissenen Baumstamm, wie auch zwei große Holzwespen ihren Entwickelungsgang in demselben vollendet haben und eben im Begriffe sind abzufliegen. In den engen Rissen und Spalten des jetzt rindenlosen toten Stammes finden Ohrwürmer reiche Nahrung an Holzläusen und Milben. Schon sitzt der Fink auf der oberen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schnittfläche, hier ein reiches Mahl zu halten. Zunächst muß er die Spinne verzehren, die noch im Schnabel sichtbar ist. Auf der jungen, hochaufgeschossenen Esche lauert der Sperber auf günstige Gelegenheit zum räuberischen Überfall, ebenso beobachtet er die das Schilfrohr nach Insekteneiern absuchende Meise. Auf dem überhängenden starken Triebe eines Hundsrosenstrauches am Feldraine sitzt der rotrückige Würger. Verschiedene an den Stacheln des Strauches lebend aufgespießte Raupen, Larven und Käfer legen Zeugnis ab von der Berechtigung seiner Namensbezeichnung, aber auch von der Sorge für seine Zukunft. An der einen Baumwurzel bilden sich Schwämme. Pilze schießen aus dem feuchten Erdreiche hervor. Feuersalamander und Frösche finden unter dem feuchten Laube Schnecken und Würmer in Menge. Fliegen genießen die zurückgestrahlte Sonnenwärme des Baumstumpfes, unter dessen Wurzeln die sich jetzt auf dem Feldwege sonnende Kreuzotter ihren Zufluchtsort hat. Eine Feldmaus hat eben jetzt ihr Schlupfloch unter der einen Baumwurzel verlassen. Sie ahnt nicht die Nähe ihrer fünf Feinde: Iltis, Wiesel, Rabe, Sperber uud Kreuzotter.

Abb. 4. Werden und Vergehen am Feldrain und im Baumstumpf

Die bei Tiefgrabungen am Feldrain gefundenen Versteinerungen einer Baumwurzel und eines Holzstückes, aus der Chemnitzer Gegend stammend, zeigen die weder durch Feuer noch Wasser zersetzbaren Pflanzenzellen, während die Zellen des toten Baumstammes durch Tiere, Raupen und Larven in Fleisch, durch Wasser in Humus und durch Feuer in Asche verwandelt werden können. Die grünenden niederen Pflanzen um den Stamm (Himbeerstrauch, Winde, Farnkraut), sowie die kräftig emporgewachsene nebenstehende Esche zeigen die lebenden, sich bildenden, teilenden und vereinenden Pflanzenzellen. Wind (geflügelte Samen der Esche), Vögel (unverdaute Samenkerne von Hundsrose und Himbeere) und Wasser (Gras und niedere Pflanzen) haben hier zur Verbreitung dieser Pflanzen beigetragen. —

Zur Begrenzung und Drapierung dienen Felsgesteine, die den Untergrund der Freiberger Amtshauptmannschaft bilden und zwecks Straßenschüttung in den verschiedenen Gegenden der Umgebung gebrochen und benutzt werden; diese sind: Granit, Quarz, Quarzit-Porphyr, Schiefer, Ton-Porphyr, Quarz-Porphyr und Gneis. —

Aus der Betrachtung dieser drei Lebensgemeinschaften ergibt sich schließlich folgende Reihe wichtiger Folgerungen und Schlüsse:

1. Durch Druck des nachsickernden Regenwassers wird das Grundwasser an die Oberfläche gedrängt, wodurch eine Quelle entsteht.

2. Über und in Waldungen verdichtet sich die Luftfeuchtigkeit zu Tautropfen und Regen; hierdurch entstehen Bächlein, die durch Zusammenfluß den Bach, Fluß, Teich und Strom bilden.

3. Der Gebirgsbach zeigt zerstörende, bewegende (rollend und schwemmend) und neubildende (aufbauende) Tätigkeit.

4. Das Wasser wirkt ungünstig auf niedrig liegendes Nachbarland ohne wasserdurchlässigen Untergrund. Nutzpflanzen können hier nicht gedeihen (Sumpf).

5. Das Wasser wirkt günstig auf niedrig gelegenes Nachbarland mit wasserdurchlässigem Untergrund. Angeschwemmter Lehm und Sand machen den Boden lockerer und fruchtbarer. Hier ist die Lebensbedingung für Tiere, welche unterirdische Gänge graben (Maulwurfs- und Feldgrille).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

6. Das Wasser hat günstigen Einfluß auf die Pflanzen. Es zersetzt die mineralischen Bestandteile des Bodens, führt diese den Wurzeln zu, trägt zur Vermehrung und Verbreitung der Pflanzen durch Fortschwemmung der Samen bei und begünstigt deren leichtere Keimung.

7. Wasser und Pflanzen laden Tiere ein zur Niederlassung, Sättigung und Fortpflanzung. Wechselwarmes und mineralienfreies Wasser ist reich an mikroskopischen Pflanzen und Tieren (Einzeller); diese sind Nahrung für kleine Wassertiere, welche von größeren Wassertieren aufgesucht werden. Teichesnähe lockt auf teils trocknen, teils feuchten Sandflächen Amphibien herbei. Sumpf- und Moorboden ist gern aufgesuchte Eiablage- und Brutstätte der Millionen von Mücken und Fliegen. Diese verschiedenartige und zahlreiche Tierwelt lockt wieder Wasservögel (Sumpf-, Wat- und Schwimmvögel) an.

Je stärker sich aber eine Tierart vermehrt, desto größer wird die Zahl ihrer Feinde.

8. Wo Blütenpflanzen sind, da stellen sich Insekten als nehmende und als dienende Gäste ein, indem sie die Fremdbestäubung besorgen. Erwiesener Dienst wird durch Gegendienst vergolten.

9. Die ernährende Scholle ist dauernder Aufenthaltsort von Pflanzen und Tieren. (Nester von Vögeln, Wespen, Hummeln, Hornissen, angesponnene Schmetterlingspuppen.)

10. Das Tier sorgt für sich und seine Nachkommen (Instinkt): Es sucht den geeignetsten Ort zur Erlangung seiner Nahrung und Sicherheit sowie für die seinen Nachkommen günstige Weiterentwickelung.

11. Die Beschaffenheit des Bodens ist Lebensbedingung für die meisten Pflanzen und Tiere.

12. Das kleinere Tier dient dem größeren als Nahrung.

13. Jedes Tier ist so eingerichtet, daß es sich ernähren (Watbeine, Schwimmfüße, langer Hals und Schnabel) und schützen (Farbe, Waffe, Nachahmung, feinere Sinne, entsprechender Körperbau) kann.

14. Das Wasser dient vielen Tieren als Entstehungsort (Laich, Larven von Mücken, Libellen und Köcherfliegen), gibt Nahrung und bietet ihnen Schutz.

15. Wassertiere haben eigenartige Körperform, Schutz gegen Nässe und Kälte, entsprechende Atmungs- und Bewegungswerkzeuge und geeignete Organe zur leichteren Aufnahme ihrer Nahrung. Aufenthalt, Bewegung, Atmung und Ernährung bedingen die Einrichtung der betreffenden Werkzeuge.

16. Die Tiere sind voneinander abhängig. Das Vorhandensein der einen Art zieht das der anderen nach sich. Alle Glieder sind vom Ganzen abhängig, beeinflussen sich aber auch untereinander.

17. Die Menge der Tiere ist bedingt durch die Menge der Nahrung.

18. Das Kleinste ist für das Ganze von Bedeutung.

19. Mit der veränderten Lebensweise (Kaulquappe, Raupe) verändert sich der Bau.

20. Tiere und Pflanzen entwickeln sich vom unvollkommenen Zustand zum vollkommenen.

21. Tiere und Pflanzen tragen zur Vermehrung und Verbesserung der Erdschicht bei (Regenwurm).

22. Das Erdinnere besteht aus Gesteinsschichten ohne und mit verschiedener Zusammensetzung, die verschiedene Härte haben und von den Menschen verschiedenartig benutzt werden.

23. Versteinerte Pflanzenzellen sind nicht zersetzbar, die tote Zelle verwest durch Einfluß der Nässe und wird vernichtet durch Feuer und Tierfraß, die lebende Zelle wächst.

Künstliches Leben / Zur Kritik einer wissenschaftlichen Phantasie

Von Univ.-Prof. Dr. Ad. Wagner

(Schluß)

Bisher haben wir nur die chemischen Grundlagen beachtet. So hoffnungslos sich das Problem des künstlichen Lebens nun auch schon von hier aus darstellt, — wir stehen dabei doch erst auf der ersten, untersten Stufe der Schwierigkeiten! Fassen wir die nächste Stufe ins Auge.

Das Protoplasma ist ja nicht bloß ein Stoffgemenge, es hat auch eine sehr verwickelte **Struktur**. Sowohl der Zellkern (man denke nur an die Chromosomen) als auch das Zellplasma und andere Organe des lebenden Zelleibes sind nicht bloß verschieden hinsichtlich der chemischen Stoffe, aus denen sie sich zusammensetzen, sondern sie haben alle ihren spezifischen sehr komplizierten Bau, der weit über die Grenzen der mikroskopischen Auflösbarkeit geht. Die Waben- oder Fadenstruktur des Plasmas, Hautschichte des Zellplasmas, Körnerplasma, Kernflüssigkeit, Kerngerüst, chromatische Substanz usw., usw., das sind alles nicht bloß chemisch, sondern auch strukturell sehr verschiedene Gebilde. Nun überlege man: Wir sind noch lange nicht so weit, auch nur die einfachste Eiweißverbindung synthetisch, d. h. aus den Elementen der einfacheren Vorstufen herstellen zu können; von den meisten wissen wir nicht einmal genügendes über ihre chemische Natur. Nun erst die Herstellung einer so unendlich feinen Mischung von ganz bestimmter

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Form und Verteilung! Auf einem so kleinen Raum, wie ihn das Protoplasma einer Zelle einnimmt! Fein genug ist die Struktur des Protoplasmas, denn selbst unsere stärksten Vergrößerungen (und die heutige Optik leistet darin erhebliches) geben uns kaum erst eine Ahnung derselben. Das muß man sich vor Augen halten: Mit der Herstellung der Stoffe, aus denen das Protoplasma besteht, ist für die Erzeugung des Lebens noch gar nichts getan; auch das bestimmte Gefüge des Protoplasmas in allen seinen Teilen muß hergestellt werden. Man denke sich eine Uhr mit allen ihren Bestandteilen, Rädern, Feder, Hemmung, Zeigern, Schlagwerk usw. auf die Gesamtgröße von $^1/_{10}$ Millimeter gebracht und stelle nun die Aufgabe, eine solche Uhr herzustellen! Es ist gar nicht auszudenken, auf welchem Wege solches möglich sein sollte. Außerdem müßte hier sogleich noch eine Uhr hergestellt werden, die sich selbst aufzieht und gleiche Uhren aus ihrem Leibe hervorbringt. Und was wäre eine solche mikroskopische Uhr, deren Teile aus hartem, formbarem Materiale bestehen, gegenüber dem Protoplasma, das aus weichen, schleimigen, selbst wässerigen Substanzen besteht! Wie sollte so etwas je in einer Retorte, unter Menschenhänden zustandekommen? — Schon unsere bisherigen Überlegungen zeigen, daß gegenüber dem Traume, ein solches Miniaturwerk künstlich herzustellen, die Lösung z. B. des Problems, Fahrzeuge zu konstruieren, die uns über die Atmosphäre hinaus durch den Weltäther zu fernen Planeten trügen und einen interplanetarischen Verkehr eröffnen könnten, jeden Anstrich von Phantasterei verlieren müßten, — denn solche Fahrzeuge sind immerhin wenigstens denkbar! — Und dabei ist die genannte technische Unmöglichkeit noch immer nicht die letzte Stufe der Schwierigkeiten.

Machen wir in Gedanken dem Unmöglichen eine Konzession. Nehmen wir an, (was ja von vornherein nicht als unmöglich gelten kann), es gelänge einmal, alle das Protoplasma zusammensetzenden Stoffe künstlich herzustellen; es gelänge ferner sogar (was eben direkt unmöglich erscheint), diese Stoffe künstlich in das mikroskopische Gefüge der Zelle zu bringen, — was hätten wir dann? Leben? Nein, — totes Protoplasma. Einen leblosen, höchst komplizierten Stoff. Nichts weiter. Einen Triumph der Chemie und einen technischen Erfolg, der die kühnsten Jules-Verniaden erbarmungslos in den schwärzesten Schatten stellen würde, — ja, das allerdings. Aber nicht die Spur von Leben. Führen wir doch alle unsere Untersuchungen, nach denen wir das Plasma nachkonstruieren könnten, am — toten Protoplasma aus! Wir töten ja, bei allen Präparationen und bei allen unseren Versuchen, der stofflichen Zusammensetzung der Zelle auf die Spur zu kommen, diese Zelle. Wir haben es bei alledem gar nicht mehr mit dem Leben zu tun, sondern mit Leichen und Leichenstoffen. Was muß denn noch dazukommen, daß der „tote" Stoff „lebendig" werde? Ja, wenn wir das wüßten! Dann erst könnten wir darüber urteilen, ob es jemals denkbar sei, daß wir irgendeinmal dieses Fehlende beizufügen vermöchten! Es sind wohl, wenigstens heutzutage, fast immer Nicht-Biologen, welche diesen kühnsten Traum, der sich erdenken läßt, träumen. Der Biologe wird sich davor hüten, wenn er nicht alle Besonnenheit verloren hat. Denn es kommt noch etwas sehr Wichtiges dazu.

Wir haben nicht die leiseste Ahnung, nicht den Schimmer einer Vorstellung, wie sich die Urzeugung, d. h. der angenommene Übergang aus dem „leblosen" Zustand der Materie in den „lebendigen" vollzogen haben mag. Jedenfalls unter ganz besonderen, vielleicht in der Entwicklung jedes Planeten nur einmal, sicherlich aber, wie unsere Erfahrung zeigt, auf unserem Planeten heute nicht mehr vorkommenden Bedingungen. In diesem Falle müssen es dann kosmische Bedingungen gewesen sein, über deren zur Erzeugung des Lebens notwendige Zeitdauer wir gleichfalls keine Vorstellung haben können. Solche Bedingungen heute im Laboratorium wieder herstellen zu können, — das zu hoffen kann nur einer ganz kritiklosen Selbstüberhebung einfallen. Genug, wir haben über die Entstehungsbedingungen des Lebens keine Kenntnis und keine Möglichkeit der Vorstellung. Nur das Eine ist sicher: Ein so kompliziert beschaffenes und funktionierendes Gebilde, wie es schon die einfachste uns bekannte Zelle ist, konnte nicht mit einem Schlage entstehen, so wenig als der menschliche Geist auf einen Schlag die Dampfmaschine konstruierte, sondern zu derselben durch Jahrtausende vorhergegangener geistiger Entwicklungsstufen gelangen mußte. Ich zitiere hier nochmals Dahl: „Vollkommen einverstanden bin ich wieder mit den Verworn'schen Ausführungen, wenn in denselben angenommen wird, daß es uns kaum je gelingen wird, einen Körper herzustellen, den wir als lebenden Organismus bezeichnen können. Wir müßten eine Reihe von Entwicklungsstufen, die auf der Erde vielleicht Millionen von Jahren in Anspruch nahmen, in der Retorte nachmachen, um einen Körper zu bekommen, der automatisch assimiliert und sich nach einer bestimmten Zeit teilt. Diese beiden Eigenschaften müßten wir von einem einfachsten Lebewesen verlangen."

Das ist die dritte und bedeutendste Stufe der Schwierigkeiten. Wir können im Laboratorium nicht eine unter besonderen kosmischen Konstellationen verlaufene tausend- und millionenjährige Entwicklung nachmachen! Auch die einfachste Zelle ist mit all ihren Fähigkeiten nicht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

das Produkt einer einmaligen Konstellation von Bedingungen, sondern sie ist ein historisch, in langsamen Vervollkommnungsschritten gewordenes Gebilde. Sie hat eine Geschichte. So wie die Dampfmaschine eine Geschichte hat, und zwar in bezug auf jeden einzelnen Teil, der an ihr ist. Dazu kommt aber noch der — nicht nebensächliche, sondern wesentliche — Umstand, daß der Organismus, also auch jede freilebende, einzelne Zelle, zwar unter dem Einfluß der Umgebung (wie wir annehmen müssen), aber doch aus eigener Kraft sich anpaßt, umformt und — vor allem! — sich fortpflanzt, während die Maschine (jedweder Art) von uns gebaut, erhalten, umgeändert und immer wieder von neuem hergestellt werden muß. Sollen wir Menschen uns wirklich anmaßen (abgesehen von den obengenannten technischen Unmöglichkeiten), im Laboratorium mit einem Schlage dem toten Eiweißklümpchen alle jene Eindrücke zu verschaffen, die es sich unter wechselnden Einflüssen längst entschwundener energetischer Situationen durch Tausende und Abertausende von Generationen in leidensvollem Daseinskampfe erworben hat, um schon als einzelliger Organismus für uns arme Menschenkinder das ganze Lebensproblem aufzurollen? Es wäre ja recht hübsch, wenn man ein Mittel fände, um den Gorilla bei geeigneter klinischer Behandlung über Nacht in den europäischen Kulturmenschen, Techniker, Künstler und Gelehrten zu verwandeln! Aber auch dazu wäre die ganze millionenjährige Vorentwicklung des Gorilla die Grundlage. Eine historische Vergangenheit als Vorbedingung seines Werdens hat aber auch schon das einfachste Infusorium. Diese müßten wir zuerst nachmachen können. O, Traum vom Homunkulus, wohin entschwindest du! — Man gebe sich nun selbst die Antwort, ob es wirklich so „gar keinem Zweifel" unterliegt, daß zwar nicht der Homunkulus, wohl aber die künstliche lebende Zelle „kommen wird" und es sich nur frage: wann?!

Aber nach dieser Meinung sollte dieses Experiment nicht nur als prinzipiell möglich feststehen, es soll ja auch — im gelungenen Fall — die mechanische Natur des Lebens unwiderleglich beweisen. Ich bedauere, auch diese Schlußfolgerung bestreiten zu müssen. Ich betonte schon vorhin, daß unsere chemischen und physikalischen Kenntnisse uns im höchsten Falle bis zum toten Protoplasma führen können, also eigentlich überhaupt gar nicht zum Protoplasma, mit welchem Ausdrucke man ja gerade die lebende Substanz bezeichnet. Zu der stofflichen Grundlage und zu der maschinellen Struktur muß erst noch das Entscheidende dazukommen, damit von Leben die Rede sein könne. Dieses Entscheidende ist aber weder eine bestimmte chemische Beschaffenheit noch irgendeine maschinelle Struktur, sondern eine bestimmt regulierte Tätigkeit. Ich erinnere an den bekannten Ausspruch Bunges: „In der Aktivität steckt das Rätsel des Lebens", mit dem er die physikalisch-chemische Theorie des Lebens zurückwies. Wie denn überhaupt die Bio-Chemiker, der physiologische Chemiker viel schneller zur Anerkennung der Sondergesetzlichkeit des Lebens kommt. Denn er sieht das in vollster Aktivität vor sich, was für den Laboratoriums-Chemiker, der nur mit toten Materien arbeitet, nicht in Betracht kommt. Bunge selbst betonte gegenüber der Behauptung der Mechanisten, je weiter die Physiologie fortschreite, desto mehr gelinge es, die verschiedenen Lebenserscheinungen auf chemisch-physikalische Kräfte zurückzuführen: — daß es sich gerade umgekehrt verhalte! In neuerer Zeit mehren sich die Äußerungen in diesem Sinne gewaltig, und zwar — was das Erfreuliche und zugleich Bezeichnende ist — nicht bloß im gelehrten Streite einzelner Forscher, sondern auch in den zusammenhängenden und referierenden Berichten, welche die wissenschaftlich interessierte Allgemeinheit über den gegenwärtigen Stand der Anschauungen zu unterrichten bestimmt sind. Ich führe in dieser Hinsicht, bloß als Beispiel, den Satz Bavinks an: „Je tiefer wir in dieses Laboratorium (der Pflanze) hineinblicken, um so unbegreiflicher wird uns dieses Gleichgewicht der zahllosen chemischen Kräfte, die da durch- und ineinander nach einem bestimmten Plane arbeiten, und wir fangen an zu begreifen, daß das eigentliche Problem des Lebens erst da beginnt, wo die Chemie mit ihrer Aufgabe fertig ist." Das Leben ist eben nicht eine Beschaffenheit, sondern, wie z. B. Strecker sehr richtig betont, ein Prozeß, „ein unaufhörliches Vernichten und Zusammentreffen, ein Zerstören und Bleiben, ein Untergehenmüssen und ein Erhaltungsuchen."

Gegenüber der beliebten Vorstellung, daß die Maschine als mit dem lebenden Organismus im Wesen identisch zu betrachten sei, braucht bloß mehr auf den schon oben erwähnten Autonomismus (auf die Selbst-Regulierung) beim Organismus hingewiesen zu werden. (Dahl verwendet in dem zitierten Satze irrtümlich den Ausdruck „Automatismus" für „Autonomismus"). Die Maschine, die hier als Vorbild des Lebens dienen soll, also ein bestimmt konstruierter, bestimmte Funktionen ausführender Apparat, ist von Anfang bis zu Ende, d. h. in ihrer Entstehung, Beschaffenheit und Tätigkeit von unserem Wissen, Können und Wollen abhängig; sie ist ein Erzeugnis unserer psychischen Funktionen! Diese sind früher da und müssen früher da sein, als jene Maschine. Leben und Lebenstätigkeit sind die Voraussetzung jeder maschinellen Konstruktion! Daher kann niemals um-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gekehrt ein Mechanismus als das Wesentliche der Lebenstätigkeit betrachtet werden. Alle, einer bestimmten Leistung angepaßten Mechanismen, also auch die Mechanismen des Körpers, fallen schon in die Wirkungssphäre des Lebens; dieses selbst muß darum auf anderen als mechanischen Wirksamkeiten beruhen. Das ist der einfache, aber unwiderlegliche Schluß. Die Mechanisten übersehen stets, daß bloß die Ausführungsmittel, deren sich der Organismus am eigenen Leibe oder außerhalb desselben bedient, mechanisch sind, daß jeder Vorgang im Bereiche des Organischen zwar nach mechanischen Gesetzen realisiert wird, seinem Geschehen nach aber von psychischen Faktoren bedingt ist. Wir bauen allerdings, durch unsere Lebens- und Anpassungsbedürfnisse gedrängt, Maschinen auf Grund mechanischer Wirksamkeiten, die wir entweder absichtlich studiert oder durch Zufall gefunden haben; aber sind diese von uns verwerteten Wirksamkeiten nun auch zugleich die Erzeuger der Maschine? Und ebenso haben wir gute Gründe, anzunehmen, daß auch der Organismus, vom Bedürfnisse der Lebenserhaltung gedrängt, sich seine Mechanismen im Laufe der Zeiten selbst hergestellt hat, soweit seine Mittel es jeweils erlaubten. Die Maschine nun, die sich das primitive Leben bei seinem ersten Auftauchen unter uns völlig unbekannten und unzugänglichen Bedingungen erbaute, und auf deren Grundlage sich alle höheren Lebensmechanismen entwickelten, werden wir mit unseren groben Mitteln niemals nachmachen. Und selbst wenn das Unmögliche möglich würde, dann wäre erst nur bewiesen, daß die psychischen Funktionen des Menschen eine Höhe erreicht haben, die es ihnen ermöglicht, die maschinellen Grundlagen des einfachsten Organismus nun auf anderem Wege zu erzeugen, als ihn die dumpfe Psyche der ersten Lebensstufen einschlagen mußte und einzig einschlagen konnte. Für die mechanische Natur des Lebens wäre dies aber nicht der geringste Beweis, im Gegenteile: — was in diesem Falle zum Schöpfer des Zellmechanismus würde, wären dann ja gerade die psychischen Funktionen des Menschen!

Hübsch ist er ja, der Traum vom Homunkulus, auch wenn er bloß auf die einfachste Zelle „reduziert" wird, und dem Laien kann man es nicht so arg verübeln, wenn er unter der Blendung der apodiktisch ausgesprochenen mechanistischen Schlagworte diesen Traum zuweilen nachträumt. Der Naturforscher und derjenige, der sich dafür ausgibt, sollte sich aber hüten, Phantasien das Wort zu reden, welche die kühnsten Märchendichtungen in den Schatten stellen.

Daß der naive Mensch in seiner Gewissensangst und psychischen Bedrängnis zu den Phantasien von Hölle und Teufeln greift und sich in seinem Selbsterhaltungsdrange ein ewiges Leben in sieben Himmeln ausmalt, — das ist durchaus begreiflich. Daß aber derjenige Mensch, der Einblick in die Gesetze der Natur und des Lebens gewonnen zu haben behauptet, von künstlicher Erzeugung des Lebens im Laboratorium des Chemikers oder Physikers träumen kann, — — das ist schlechterdings unbegreiflich.

Hausinsekten / Von Dr. F. Marshall

Mit 5 Abbildungen

Es ist ein gar mannigfaches Völkchen, mit dem der Mensch bisweilen seine Behausung teilen muß. Von den bescheidensten, die in den versteckteften, düsterften Winkeln ihr lichtscheues Wesen treiben bis zu den Frechlingen, die sich gar in der Lagerstatt ihres unfreiwilligen Wirtes breit machen, gedeihen sie alle auf Kosten des Menschen und danken fürs Quartier, indem sie sich mehr oder weniger unnütz machen. Zum Teil sind es rechte Proletarier, die sich in sauberen, eleganten Häusern gar nicht besonders wohl fühlen, aber je schmutziger und muffiger das Lokal, um so molliger ist ihnen zumute. Ihrer aller hier zu gedenken würde zu weit führen, für heute wollen wir dem Gesindel nur Beachtung schenken, so weit es zu den Insekten gehört.

Um einige Ordnung in die bunte Gesellschaft zu bringen, werden wir sie in der Reihenfolge der wissenschaftlichen Systematik betrachten. Die erste Ordnung der Insekten bilden sie sogenannten Apterygoten, zu deutsch flügellose, auch Urinsekten genannt, da man sie wegen ihres relativ einfachen Körperbaues als Abkömmlinge von Urformen der Insekten ansieht. Eine Unterordnung der Apterygoten sind die Thysanuren oder Borstenschwänze. Unter diesem Namen faßt man einige kleine, flinke Geschöpfchen zusammen, die feuchte dunkle Orte bewohnen und mehr nächtliche Tiere sind. Eins dieser kleinen Wesen interessiert uns hier besonders, es ist das unseren Hausfrauen wohlbekannte Silberfischchen oder auch Zuckergast genannt, mit dem gelehrten Namen Lepisma saccharina (Abb. 1). Das Silberfischchen wird etwa 9 mm lang, seinen Namen verdankt es dem silbergeschuppten Rücken, Unterseite, Fühler und Beine sind gelblich gefärbt. Am Körperende befinden sich drei lange Schwanzborsten, die zu dem Gattungsnamen Borstenschwänze geführt haben. Das Tierchen erfreut sich einer ziemlichen Unbeliebtheit, da es sich bisweilen an Speisevorräten, auch an Wolle vergreift. Es wird ihm auch zur Last gelegt, daß es der Leinwand, dem Stolz und Heiligtum der deutschen Hausfrau, schädlich wird. Nun, ich will dem Zuckergast nicht das Wort reden, aber ich habe dergleichen noch nie bemerkt, außerdem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

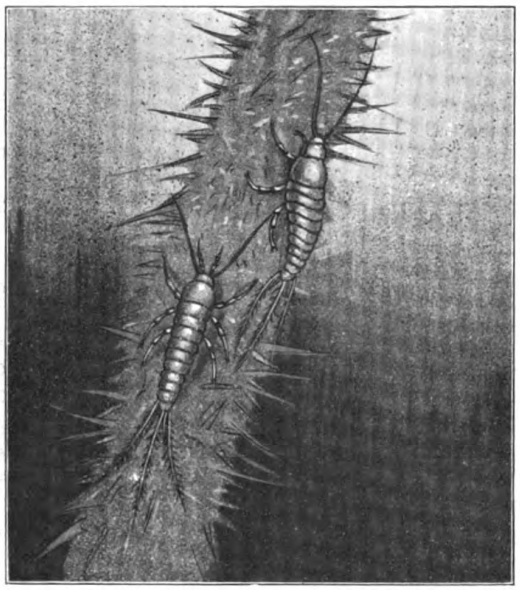


Abb. 1. Zuckergäste auf einem Blattstiel.
(Schwach vergrößert)

wird bei verschiedenen Autoren direkt bestritten, daß Lepisma je der Leinwand gefährlich wird. Immerhin möchte man die Silberfischchen gern los werden, zu diesem Zweck braucht man nur die Ritzen und Spalten auszubaldowern, in denen sie für gewöhnlich hausen und ihnen eine gehörige Ladung Insektenpulver oder noch besser und wohlfeiler kochendes Wasser beizubringen. Wenn man diese Prozedur einige Male wiederholt, so wird sich wohl keines der Tierchen wieder blicken lassen.

Alles in allem sind die Silberfischchen noch verhältnismäßig niedliche Geschöpfe mit ihrem silberglänzenden Kleidchen. Welch greuliche Unholde sind dagegen die ebenso gehaßten als verbreiteten Schaben. Sogar bei Vater Brehm, der doch gewiß ein Tierfreund par excellence war, läßt sich zwischen den Zeilen ein ehrlicher Abscheu gegen diese Bestien lesen, er bezeichnet sie als „nichts weniger als liebenswürdige Tiere". Unglücklicherweise müssen wir bei diesen ekligen Geschöpfen etwas länger verweilen, ja wir haben sogar mehrerer Arten zu gedenken.

Als guter Patriot eröffne ich den anmutigen Reigen mit der Blatta oder Phyllodromia germanica, der deutschen Schabe. Unseren Hausfrauen ist sie vielfach unter dem Namen „Russe" bekannt, was man sich übrigens in Rußland nicht stillschweigend gefallen läßt, sondern sich gebührend revanchiert. Beim alten Brehm lesen wir: „Preußen nennt in Rußland der gemeine Mann die Tiere." Allerdings ein höchst gemeiner Mann, doch läßt er sich einigermaßen durch die in Rußland herrschende Ansicht rechtfertigen, daß die Phyllodromia germanica seinerzeit durch die nach Beendigung des siebenjährigen Krieges aus Deutschland heimkehrenden Truppen eingeschleppt worden sei. Dem sei, wie es wolle, bei uns gehen wohl die meisten Meinungen dahin, daß die deutsche Schabe, wie so viele Übel, ein Geschenk des Ostens sei. Wie ein richtiger Vagabund, unter allerlei angenommenen Namen, macht also die deutsche Schabe die Lande unsicher, und wie es bei dem fahrenden Volk vielfach geschieht, so soll auch für das hier in Rede stehende Gelichter ein genauer Steckbrief erlassen werden.

Der Körper der Phyllodromia germanica ist lichtbraun gefärbt und zwar beim Weibchen etwas dunkler, den Halsschild zieren zwei schwarze Längsstriche. Flügel sind beiden Geschlechtern vorhanden, doch sind die des Weibchens etwas kürzer und scheinen auch wenig gebraucht zu werden. Die Körperlänge schwankt von etwa 11—18 mm. Der Kopf trägt zwei borstenähnliche Fühler, der Körper ist flachgedrückt und besitzt am hinteren Ende ein Paar Anhänge, sogenannte Raife (cerci), ein Ordnungsmerkmal der Geradflieger oder Orthopteren, zu denen die Schwaben gehören. Die deutsche Schabe fühlt sich besonders wohl in Brauereien, lebt aber auch im Freien. Gefressen wird so ziemlich alles. Ein besonderer Leckerbissen ist Brot und zwar ziehen die Herrschaften das weiße Brot vor, andererseits wird indessen auch Stiefelwichse nicht verschmäht; vielleicht verdanken die

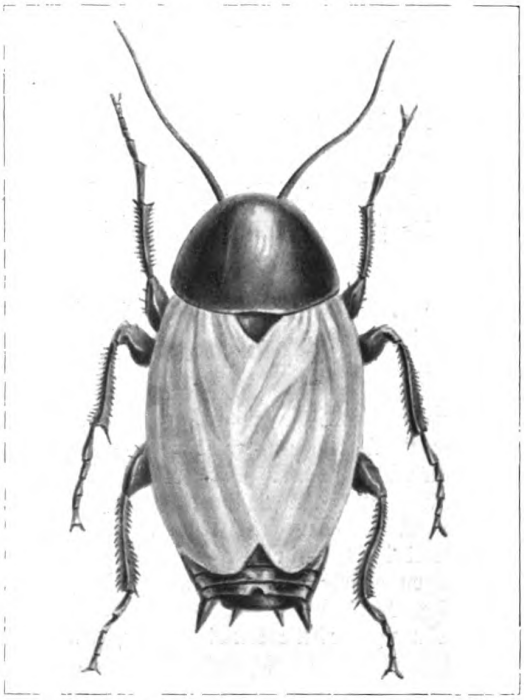


Abb. 2. Küchenschabe (Männchen). Schwach vergr.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Tiere ihrem vielseitigen Appetit den Beinamen „Russen".

In den Wohnungen kann man sich von diesen unliebsamen Gästen befreien, wenigstens an kalten Wintertagen, indem man Tür und Fenster aufsperrt. Der rasche Temperaturwechsel behagt den Tieren nicht, teils sterben sie, teils nehmen sie Reißaus, möglicherweise allerdings, um einen weniger ungastlichen Nachbar zu beglücken. Im übrigen, besonders zur Vernichtung der etuiähnlichen Eierkokons, sei auch hier wieder das Universalmittel, kochendes Wasser, empfohlen. Um eine möglichst ergiebige Razzia abzuhalten, wartet man zunächst die Nachtzeit ab, da um diese Zeit die Schaben lebhafter sind und ihre Schlupfwinkel besser verraten, die man dann am Tage, wenn das Völkchen daheim ist, vernichtet.

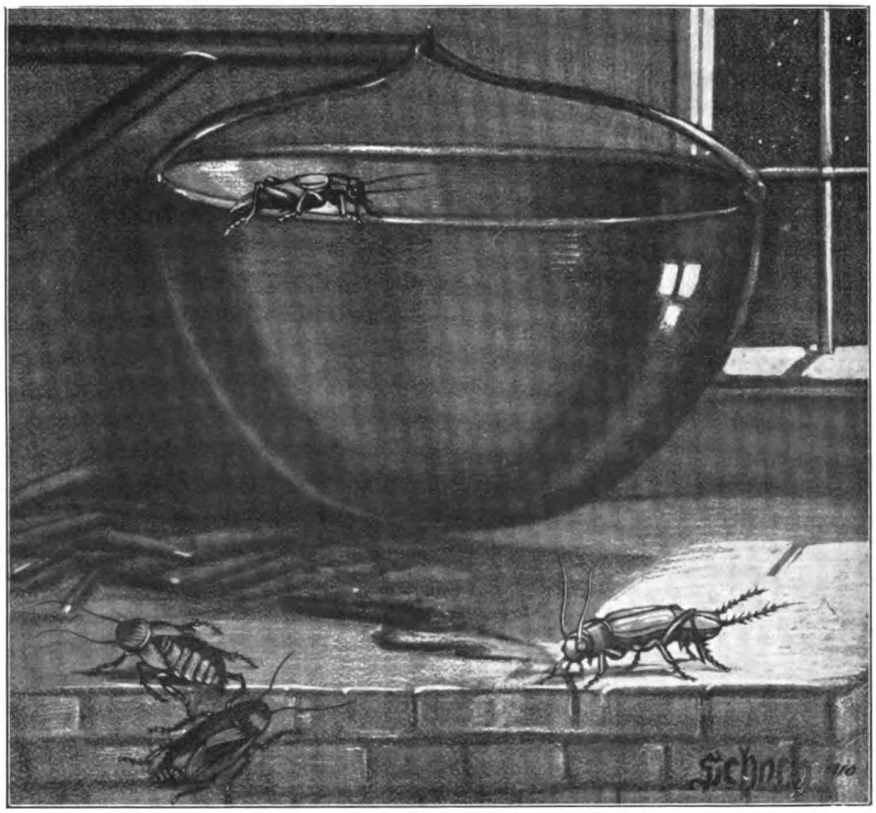


Abb. 3. Nächtliches Tierleben am Herd. Originalzeichnung von E. Schoch-München

Erfreut sich schon die deutsche Schabe einer ziemlichen Popularität, so ist dies in noch höherem Maße der Fall bei unserer Küchenschabe, der Periplaneta orientalis. (Abb. 2.) Periplaneta, die Umherschweifende, ist sehr treffend gesagt, ob dies auch von dem Zusatz orientalis der Fall ist, darüber sind die Akten noch nicht geschlossen, jedenfalls ist sie in Europa seit etwa 150 Jahren heimisch. Im allgemeinen Körperhabitus gleicht sie so ziemlich der bereits besprochenen lieblichen Schwester, wird aber bis $2^1/_2$ cm lang, ferner sind die Flügel bei dem Weibchen stark zurückgebildet. Die Beine sind kräftig entwickelt und ermöglichen den fabelhaft raschen Lauf der Tiere. Das Weibchen legt seine Eier, etwa 50 an der Zahl, in einen etuiartigen Behälter, den es vor der endgültigen Ablage noch eine Weile an sich herumschleppt. Den Eiern entschlüpfen kleine flügellose Larven, die zunächst ganz hell aussehen, dann aber dunkler werden und nach mehreren Häutungen zu Größe und Aussehen der erwachsenen Tiere heranwachsen. Immerhin sollen nach Brehm fünf Jahre vergehen, ehe die Küchenschabe das fortpflanzungsfähige Alter erreicht hat.

Am Tage ist von den widerlichen Geschöpfen nicht viel zu bemerken, aber des Nachts kommt Leben in die Gesellschaft, sie verlassen dann ihre Verstecke und gehen ihrer Nahrung nach. Ein Zug, der uns die Küchenschabe menschlich näher bringt, ist ihre Liebhaberei für Bier, die man auch mit Erfolg benutzen kann, um sie ihrem Verderben zu überliefern. Sehr gerne suchen die Tiere feuchte Stellen auf, ob aus angebornem

Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Reinlichkeitssinn, ist allerdings fraglich. Man kann infolgedessen einen ergiebigen Fang machen durch Hinlegen eines feuchten Scheuerlappens, den man am andern Morgen, wenn er hinlänglich bevölkert erscheint, von einem mit starken Nerven und Holzpantoffeln ausgerüsteten dienstbaren Geist gehörig umeinandertrampeln läßt. Indessen „*Ἄριστον μὲν ὕδωρ*“, es sei immer wieder auf das kochende Wasser hingewiesen.

Eigentlich sind wir mit unsrer Küchenschabe noch gut daran, in Westindien lebt eine Schabenart, die bis 5 cm lang wird und die angenehme Gepflogenheit hat, ihre nächtlichen Exkursionen mit Geräusch zu begleiten, weshalb sie auch den Beinamen „Trommler“ erhalten hat.

Nun aber wollen wir diese „schäbige“ Gesellschaft verlassen und uns einem andern Geradflügler zuwenden, dem durch Dichtung und Tonkunst verherrlichten Heimchen am Herd. Die Hausgrille (Grillus domesticus) ist eigentlich eines der wenigen Wesen, welches schlechter ist als sein Ruf. Unser Heimchen erfreut sich bei manchen Leuten ziemlich unverdienter Sympathien, liefert sogar Stoff zu Romanen. Einen Roman über die Küchenschabe, eine nahe Verwandte des Heimchens, zu schreiben, fällt niemandem ein, und dabei hat die Hausgrille außer ihren musikalischen Leistungen, die noch lange nicht zu dem Klassischsten gehören, was auf diesem Gebiete von Tieren erreicht wird, auch rein gar nichts vor der Küchenschabe voraus. Wie diese, so liebt auch das Heimchen nächtliche Ausfälle und zeichnet sich durch große Gefräßigkeit aus. Die Hausgrille wird etwa 2 cm lang, ist von lederbrauner Farbe, Kopf und Beine sind mehr gelblich, den Kopf ziert außerdem eine braune Querbinde, das Halsschild trägt zwei braune dreieckige Flecken, den Hinterleib verlängern zwei borstenartige Anhänge (Raife). Das letzte Beinpaar ist zu kräftigen Sprungbeinen umgestaltet, von denen aber die Hausgrille bei der Flucht wenig Gebrauch macht, da sie auch ohne Springen äußerst rasch von der Stelle kommt. Die Bekämpfung kann in derselben Weise geschehen, wie bei der Küchenschabe. (Abb. 3.)

Nunmehr wollen wir unser Interesse einer andern Insektenordnung zuwenden, die auch einige recht unangenehme Wesen ihr eigen nennt. Es ist dies die Ordnung der Hemiptera, zu deutsch Halbflügler, auch Rhynchota oder Schnabelkerfe genannt, wegen der schnabelartigen Form ihrer zum Saugen eingerichteten Mundteile. Es sei mir vergönnt, der „Acanthia lectularia“ einige Zeilen zu widmen. Der Name klingt stolz und schön, aber es hilft nichts, ich muß doch wohl mit der Wahrheit herausrücken und dieses schützende Inkognito lüften, unter dem ich die nichtswürdige Bettwanze in diese Zeilen einschmuggeln möchte. Ich darf sie nicht übergehen, es ist eine unsrer ältesten Freundinnen. Schon die alten Griechen kannten sie als „*ψωρισ*“ und die alten Römer werden wohl auch gewußt haben, was sie an ihrer „cimex“ für eine zutunliche Hausgenossin hatten. In Straßburg, der „wunderschönen Stadt“ wurde sie im 11. Jahrhundert zuerst konstatiert. Nach Leunis teilte sie das Los der Hugenotten, sie blieb ihnen bei ihrer Vertreibung treu und machte die Überfahrt in den hugenottischen Bettstellen mit und gelangte so nach London. Brehm dagegen teilt mit, daß sich die Wanzen in London schon um 1503 befunden hätten. Sie sollen sogar hochadligen Damen zu schaffen gemacht haben, die sich die Stichflecken auf ihrer zarten Haut gar nicht zu erklären wußten und sie in ihrer Herzensangst für Zeichen der Beulenpest hielten. Solche alte, ehrwürdige Beziehungen zur Acanthia lectularia müssen doch zur Milde stimmen, wenn man dem alten Vielwisser Plinius glauben wollte, wäre sie sogar nicht einmal so unnütz, sondern heilsam gegen den Biß giftiger Schlangen. Die Bettwanze besitzt einen braunroten 5—6 mm langen Körper, welcher kurze gelbe Borsten trägt. Von gelblicher Farbe sind auch Beine, Schnabel und Fühler. Die braunrote Farbe des Körpers wird nur bei gutem Ernährungszustande angetroffen, wenn man eine Wanze in ein Glas sperrt, so kann man sie einer langen Hungerkur unterziehen und dabei beobachten, wie sie allmählich immer durchsichtiger wird. Die Tiere sind ziemlich fruchtbar, im März, Mai, Juli und September werden je 50 Eier abgelegt, hinter den Tapeten oder in den Fugen der Bettstellen. Die Septembergeneration ist noch die angenehmste, weil sie in der Mehrzahl der Fälle zugrunde geht, da die Larven nicht so widerstandsfähig sind gegen die kühlere Temperatur, wie die fertig ausgebildeten Insekten. Gelegentlich wird die Bettwanze auch an Tauben angetroffen. Unsere Acanthia soll übrigens unter ihrer eignen Sippe einen grimmen Feind haben in Gestalt der Kotwanze (Reduvius personatus) und deren Larve. Sicher ist dies indessen nicht, und ehe man sich hierauf verläßt, geht man schon lieber selbst dem Ungeziefer energisch zu Leibe. Einen Raum, in dem sich die Wanzen häuslich niedergelassen haben, muß man gehörig auf den Kopf stellen, wenn man etwas erreichen will. Ist Tapete vorhanden, so reißt man sie am besten ab, kratzt alle Ritzen rein aus, pinselt sie gründlich mit Petroleum oder Natronlauge, kochendes Wasser ist übrigens auch nicht zu verachten; dann werden alle Fugen und Lücken gut verstrichen und die Wände geweißt mit Kalk, dem ein insektentötendes Mittel zugesetzt worden ist. Hat man diese Herkulesarbeit vollendet und daneben noch die Ritzen der Bettstellen und aller im Zimmer befindlichen Möbel, sowie auch die Dielenritzen tüchtig mit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kochendem Wasser bedacht, so wird sich zeigen, ob man die Wänzchen wirklich los geworden ist. Auf Reisen schützt man sich nach Brehm gegen Wanzenstiche durch Brennenlassen des Lichtes, was indessen wieder seine Gefahren für sich hat.

(Schluß folgt.)

Die Farbe des Blautopfs*) / Von Robert Ederle

Zur Erklärung der blauen Farbe des Blautopfs und der anderen Seen mit ähnlichen Eigenschaften müssen wir verschiedene Faktoren beiziehen. Einmal wird es sich natürlich um die Reflexion und Absorption des Lichtes handeln, dann um den Einfluß, den der Kalkgehalt dabei ausübt, da viele Seen mit blauer Farbe, z. B. auch der Genfer See einen hohen Kalkgehalt aufweisen. Ich will den letzteren Punkt zuerst behandeln: Man kann sich zwei Arten denken, auf welche das Calcium-Karbonat, bzw. Bikarbonat, bei der Erscheinung beteiligt sein kann. Einmal eine direkte, wobei das im Wasser gelöste Calciumbikarbonat irgendwelche optischen Eigenschaften besitzen würde, dann eine indirekte, wobei der am Ufer befindliche Kalkstein irgendwelche chemischen Reaktionen hervorrufen könnte. Bevor ich jedoch die erste dieser beiden Möglichkeiten behandle, dürfte es sich empfehlen, die Grundzüge einer Theorie zu entwickeln, die, wie auf vielen anderen Gebieten, so auch auf dem Gebiete der Farbentheorie von weittragender Bedeutung wurde, nämlich die Theorie der elektrolytischen Dissoziation.

Nach dieser Theorie nimmt man an, daß die Salze, Säuren und Basen, die an und für sich elektrisch neutral sind, bei ihrer Auflösung in Wasser, sich in zwei Bestandteile spalten (dissoziieren), deren eines dabei eine positive Ladung bekommt, während das andere sich negativ lädt. Taucht man nun zwei Platinplatten in die Lösung, wovon die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie verbunden ist, so wird die dadurch positiv geladene Platinplatte (die Anode) eine elektrostatische Anziehung auf die negativ geladenen „Jonen" — so heißt man die Bestandteile, in die ein Molekül dissoziiert — die negativ geladene Platinplatte (die Kathode) eine solche auf die positiv geladenen Jonen ausüben; diese dadurch erfolgte Wanderung der positiv geladenen Jonen zur Kathode, bzw. der negativ geladenen Jonen zur Anode wird noch verstärkt durch die Abstoßung der positiv geladenen Jonen von seiten der Anode, bzw. der negativ geladenen Jonen durch die Kathode. Die positiv geladenen Jonen werden wegen ihrer Wanderung zur Kathode Kationen, die negativ geladenen Anionen genannt. Durch diese Wanderung der Jonen bekommen wir ein anschauliches Bild der Stromwanderung in Elektrolyten. Dieser Zerfall in Anionen und Kationen braucht nun kein vollständiger zu sein, es können vielmehr neben den dissoziierten Bestandteilen noch elektrisch neutrale Moleküle in der Lösung zugegen sein, und zwar gilt dafür das Gesetz, daß der Dissoziationsgrad einer gelösten Substanz mit der Verdünnung wächst. Derselbe ist außerdem von der chemischen Natur der Stoffe abhängig, die Salze der Alkalien z. B. sind sämtlich sehr weitgehend dissoziiert in verdünnten Lösungen. Nun bekommt aber ein Stoff bei seiner elektrolytischen Dissoziation in Jonen infolge der elektrischen Ladungen, die dieselben dabei bekommen, vielfach vollständig verschiedene physikalische Eigenschaften, und zwar setzen sich dieselben jetzt, da jede Komponente ihre Eigenschaft unverändert beibehält, additiv zusammen aus den physikalischen Eigenschaften seiner Komponenten (Additiv heißt man eine Eigenschaft eines Körpers, wenn sie gleich der Summe der betreffenden Eigenschaften der Bestandteile des Körpers ist). Dieses Gesetz gilt natürlich nur für vollständig dissoziierte Elektrolyte. Es ändern sich also auch die optischen Eigenschaften der Stoffe, Brechungsvermögen und Lichtabsorption, bei ihrer Auflösung in Wasser. Jedoch ist die Verschiedenheit des Brechungsvermögens des Lösungsmittels Wasser vor und nach der Auflösung von Salzen so minimal, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann. Wohl aber kann, wie wohl jedem aus eigener Erfahrung bekannt ist, die Auflösung auch nur minimaler Mengen mancher Stoffe eine starke Färbung hervorrufen. Wir müssen also nach der Theorie der elektrolytischen Dissoziation erwarten, daß sich die Farbe eines vollständig dissoziierten Elektrolyten additiv zusammensetzt aus der Absorption der positiven und der negativen Bestandteile. Folglich hängt die Farbe einer verdünnten Salzlösung von der Farbe der freien Jonen ab, in der Tat sind z. B. alle Kupfersalze bei hoher Verdünnung blau, ebenso alle Chromate gelb. Farblos sind die Jonen Na, Ca, K, Ba, NH_4 und I, Br, Cl, NO_3, SO_4, es sind also auch alle aus diesen Jonen kombinierten Salze in wässriger Lösung farblos. Durch spektroskopische Untersuchung vieler organischer Säuren und Salzlösungen hat Ostwald die experimentelle Bestätigung des durch die Theorie der elektrolytischen Dissoziation geforderten Satzes gegeben, daß die Spektren der verdünnten Lösungen verschiedener Salze mit gleichem farbigen Jon identisch sind.

Ich dachte nun, es wäre möglich, daß man es bei der Auflösung des Calciumkarbonats in Wasser mit einer ähnlichen Erscheinung zu tun habe. Die Bildung des Calciumbikarbonats durch Auflösung des Calciumkarbonats in Wasser bei Anwesenheit von Kohlendioxyd drückt sich durch die Formel aus:

$$Ca\,CO_3 + CO_2 + H_2O = Ca\,(HCO_3)_2$$

Letzteres dissoziiert in den Jonen Ca^{++} und HCO_3^- nach der Formel:

$$Ca\,(HCO_3)_2 = Ca^{++} + HCO_3^- + HCO_3^-$$

Da nun Ca als Alkalimetal im ionisierten Zustande farblos ist, so könnte eine Absorption nur dem Jon HCO_3^- zukommen. Da sich aber Calciumbikarbonat nur in ganz geringen Mengen im Wasser gelöst findet, so würde eine spektroskopische Untersuchung kalkhaltigen Wassers keine definitive Gewißheit bringen, ob das Jon HCO_3^- eine Absorption im sichtbaren Gebiete besitzt. Wir müssen deshalb nach einer Verbindung suchen, in der wir das Jon HCO_3^- in konzentrierter Form bekommen können. Eine solche bietet sich uns im Natrium- bzw. Kaliumbikarbonat ($Na\,HCO_3$ und $K\,HCO_3$).

Die Dissoziation dieser Stoffe geht nach der Formel vor sich:

$$Na\,HCO_3 = Na^+ + HCO_3^-$$

bzw. $KHCO_3 = K^+ + HCO_3^-$.

*) Mit diesem Namen bezeichnet man ein als „Naturdenkmal" berühmtes tiefdunkelblaues, ca. 40 m im Durchmesser haltendes und 20 m tiefes Wasserbecken in den Kalkbergen der schwäbischen Alb bei Blaubeuren (Württemberg), aus dem der Blaufluß entspringt. Anm. des Herausgebers.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Da Natrium und Kalium als Ionen farblos sind, so kann im Falle, daß eine Lösung einer der beiden Stoffe eine Farbe besitzt, mit Sicherheit behauptet werden, daß diese nur der Lichtabsorption der HCO_3-Ionen zuzuschreiben ist. Ich bestimmte nun durch spektroskopische Untersuchung die Lichtabsorption einer verdünnten Natriumbikarbonatlösung, konnte aber nicht die geringste Differenz in der Absorption einer solchen und reinem Wasser finden. Es muß also das Ion HCO_3— als farblos bezeichnet werden, und damit kann auch — das ist das Resultat der ganzen bisherigen Ausführung — der Kalkgehalt bei Seen, so auch beim Blautopf keinen direkten Einfluß auf die Lichtabsorption haben.

Es bleibt also nur noch die Möglichkeit eines indirekten Einflusses des Calciumkarbonats übrig. Ein solcher zeigt sich in der Tat darin, daß Kalkstein an den Ufern offenbar bewirkt, daß die gelben bis braunen organischen Bestandteile, die im Wasser enthalten sind, vollständig gefällt werden, und das Wasser gleichzeitig geklärt wird. Der ausführliche chemische Prozeß, durch den diese Fällung vor sich geht, ist noch nicht näher erforscht, aber die Tatsache der Fällung solcher organischen Substanzen kann nicht geleugnet werden. Da der Blautopf ganz in Kalkstein eingebettet ist, sich durch chemische Auflösung sozusagen ganz hineingefressen hat, so muß dieser Vorgang der Fällung bei ihm in besonderem Maße stattfinden.

Solches Wasser nun, das frei von organischen Stoffen ist, z. B. auch Gletscherwasser, zeigt auffallend blaue Farbe, weil darin die reine Eigenfarbe des Wassers zum Ausdruck kommt, die wir als blau ansprechen müssen.

Diese blaue Eigenfarbe des Wassers rührt von der Absorption der orangen und roten Lichtstrahlen her.

Nach dem Absorptionsgesetz nimmt die Bemerkbarkeit dieser Absorption mit der Dicke der absorbierenden Schicht zu. Beim Blautopf nun muß die Merklichkeit, die bei geringer Wassertiefe äußerst gering ist, infolge seiner außerordentlichen Tiefe (ca. 20 m) entsprechend groß sein.

Ein weiterer Faktor ist die Reflexion des Lichtes: Die Lichtstrahlen werden im Wasser so gebrochen, daß die blauen Lichtwellen zuerst reflektiert, während die allerdings durch Absorption geschwächten, roten Lichtwellen am tiefsten dringen, bis sie am Grunde verschluckt werden. Diese beiden Faktoren zusammen müssen also eine blaue Färbung größerer Wassermassen hervorbringen, die wir als die normale Farbe zu bezeichnen haben, während jede Abweichung von der blauen Farbe durch Einflüsse, wie gelöster organischer Substanzen, des Untergrunds, der Umgebung, oder schließlich durch die Farbe gewisser im Wasser lebenden Organismen bedingt ist.

Man hat auch schon versucht, zur Erklärung der blauen Farbe des Blautopfs die Annahme besonderer Organismen, durch die diese Farbe hervorgerufen würde, beizuziehen, doch konnten durch mikroskopische Untersuchung noch nie solche gefunden werden, was auch gar nicht zu erwarten ist, da die besprochenen Faktoren vollständig zur Erklärung genügen.

Zur Psychologie der Affen

Wir erhalten aus dem Kreise unserer Mitglieder folgenden sinnigen Brief: Es war in meinen ersten Semestern in einer der kleinen Universitätsstädte, die leider von nichts erfüllt sind als von Alkoholismus und Langerweile. In unserer Gesellschaft befand sich häufig ein alter Herr, der immer gern gesehen wurde, da er mit seinen gehaltvollen Erzählungen das Gespräch zu beleben verstand. Er war ein bedeutender Entomologe und auch sonst ein leidenschaftlicher und verständnisvoller Freund und Beobachter der Natur überhaupt. Wir lauschten ihm um so lieber, wenn er aus dem reichen Schatze seines Wissens mitteilte, als jeder seine überaus strenge Wahrhaftigkeit kannte, die es unmöglich machte, daß ein unglaubwürdiges Wort über seine Lippen kam. Kurz, er war eine jener seltenen Naturen, für deren Kennzeichnung man auf der Schule den Satz auswendig lernen muß: Epaminondas adeo veritatis deligens erat. ut ne joco quidem mentiretur. Der alte Herr erzählte eines Tages:

„Als ich neulich mal wieder in Hamburg war, besuchte ich natürlich auch den Zoologischen Garten und ging auch in das Affenhaus, für das ich immer eine besondere Vorliebe gehabt habe. Um den Tieren und mir ein Vergnügen zu machen, hatte ich mich mit reichlichen Vorräten für ihre Fütterung versehen. Mir fiel alsbald ein großer Pavian, (Cynocephalus hamadryas L.) auf, der allein in einem Käfig untergebracht war, ein ganz besonders hervorragend schönes Exemplar. Was mich sofort total verblüffte, als ich ihn erblickte, war das ungemein menschenähnliche in seinem ausdrucksvollen Gesichte, in dem besonders die schönen Augen ein hohes Maß von Intelligenz und Gemüt bekundeten. Ruhig saß er auf seinem Platze, die ganze Erscheinung ein Ausdruck von aristokratischer Noblesse, und sah in nachlässiger Geringschätzung dem wüsten Treiben seiner Mitaffen zu, die sich mit gierigem Geschrei um die zugeworfenen Früchte balgten. Offenbar war er zu stolz, seinen Appetit zu zeigen. Erst als ich seinem Nachbar eine saftige Apfelsine reichte, schien es mit seiner Selbstbeherrschung zu Ende zu sein. Mit einer lässigen und geradezu eleganten Bewegung streckte er mir die Hand entgegen, um das Gewünschte zu erhalten. Als ich nun aber zögerte, diese stumme Bitte zu erfüllen, da fuhr er brüsk mit der Hand zum Mund und führte mit dieser heftige stoßende Bewegungen aus, denen ein intensives Kauen folgte; hierdurch beabsichtigte er mir begreiflich zu machen, daß er auch etwas von den Leckerbissen haben wollte. Gleichzeitig suchte er durch bedeutungsvolle und anfeuernde Blicke mich noch mehr zu ermuntern." —

„Warum hat er nicht auch gesprochen?" ertönte in diesem Augenblicke die vorlaute Frage eines der noch unkultivierten Füchse. Der edle Ernst in den Gesichtszügen der Greises vertiefte sich noch um ein bedeutendes, als er nun sein ehrenwürdiges Antlitz dem Vorwitzigen zuwandte und, ohne mit einer Wimper zu zucken, erwiderte: „Gerade diese Empfindung war es ja, die auch mich sofort ergriff, als ich das Verhalten des Tieres sah, und, wie mir mehrere der Umstehenden versicherten, ging es ihnen geradeso. Fürwahr, nur noch die Sprache hätte diesem Tiere gefehlt, und der Mensch wäre sozusagen fertig gewesen. Und so stark war der Eindruck dieser menschenähnlichen Intelligenz, daß sich gewiß keiner der zahlreichen Zuschauer gewundert hätte, wenn plötzlich dieser Affe in wohlgesetzten Worten sein Anliegen vorgebracht haben würde. Ja, meine lieben jungen Freunde, es gibt Gebiete der Natur, die mit so dichten Schleiern verhüllt sind, daß der forschende Mensch noch viele Jahrhunderte gebrauchen wird, um sie langsam Faden für Faden fortzuziehen." Und daran knüpfte er dann noch einige ausgezeichnete Bemerkungen über die phylogenetischen Stammesbeziehungen zwischen Kynocephalus hamadryas L. und Homo sapiens L. — Ehrfürchtige Schauer erfüllten uns vor den Geheimnissen der Natur und vor der Schlagfertigkeit des alten Herrn, die es verhinderte, daß jemand gelacht hätte.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

August Lucas, Odenwaldlandschaft
(Großherzogl. Landesmuseum in Darmstadt)
(Zu dem Essay von R. Rancé: Die Schönheit der Mittelgebirge)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-07 17:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

NATUR

1910 · Heft 26

18. September 1910.

Zeitschrift der deutschen naturwissenschaftl. Gesellschaft

Erscheint jährlich 26 mal mit 5 Buchbeilagen. Für Mitglieder der D. N. G. gegen den Vierteljahrsbeitrag von Mk. 1.50 = K 1.80. Abonnementspreis der Zeitschrift allein ohne die Buchbeilagen für Nichtmitglieder Mk. 1.20 = K 1.45 vierteljährlich. Alle Manuskript- und Korrektursendungen an die Redaktion: München, Schwerstraße 4 (Biolog. Institut) erbeten. Inserate werden zum Preise von 20 Pfg. für die 3mal gespaltene mm-Zeile durch die Geschäftsstelle für den Inseratenteil Berlin SW 29, Mittenwalder Straße 59 entgegengenommen.

Hausinsekten / Von Dr. K. Marshall (Schluß) Mit 2 Abbildungen

Da ich nun einmal bei den verpönten kleinen Blutsaugern des Menschen verweile, so will ich die Gelegenheit benutzen, um auch des kleinen „Turners im braunen Trikot" zu gedenken, des viel besungenen und viel geschmähten Menschenflohs. Die Systematik räumt den Flöhen eine eigne Ordnung ein unter dem Namen Siphonaptera. Die hier in Rede stehende Spezies heißt Pulex irritans (der „reizende" Floh), ist von pechbrauner Farbe, mit glänzendem, plattem Kopfe. Die Hinterbeine des Flohs sind besonders kräftig entwickelt und befähigen ihn, bis zum vierzigfachen seiner Größe emporzuspringen. Es ist leicht einzusehen, daß hierzu eine außerordentliche Körperkraft nötig ist, und man könnte ganz gut den Floh in bezug auf Stärke und Blutdurst dem König der Tiere, dem Löwen an die Seite stellen. Die Flohmännchen sind etwa 2,5 mm lang, ein trächtiges Weibchen erreicht eine Größe von 4 mm. Die Eier werden mit Vorliebe in Dielenritzen oder feuchte, staubige Winkel abgelegt. Im Sommer nach etwa sechs Tagen, im Winter nach dem doppelten Zeitraum, schlüpft aus dem Ei ein schlankes, weißes Lärvchen hervor, das sich vermöge schlangenartiger Windungen hurtig dahinbewegen kann. Es treibt sein Wesen ungefähr 11 Tage, um dann nach ebenso langer Puppenruhe die Welt mit einem jungen Flöhchen zu beglücken, das sofort dem Drange seiner blutdürstigen Natur folgt und meist auch mit Erfolg. Natürlich denkt dieser Springinsfeld auch bald daran, sich eine Familie zu gründen, und so geht es mit erneuten und vermehrten Auflagen lustig weiter, wenn den Flöhen nicht ihr Handwerk gelegt wird, was ja mit Insektenpulver, Geduld und Ausdauer schließlich zu erreichen ist. Unser Floh ist übrigens noch lange nicht der schlechteste seiner Sippschaft. Die deutsche Flohmama legt, wie schon erwähnt, ihre Wochenstube in gesitteter, bescheidener Weise in Dielenritzen an; eine tropische Form dagegen, der Sandfloh (Sarcopsylla penetrans) dringt in die Haut, mit Vorliebe unter die Nägel der Fußzehen barfuß laufender Eingeborener, um hier seine Eier unterzubringen. Dies hat stets schmerzhafte und gefährliche Entzündungen zur Folge, in einzelnen Fällen ist sogar der Tod des unglücklichen Opfers erfolgt. Nein, da lobe ich mir unsern zutunlichen und gelehrigen Pulex irritans und mit mir sollte ihn jeder gute Christ loben, denn:

„Es exercirt der Floh Euch stets in der Gedult
Drumb sollt' er billig seyn aus aller Straff' und Schuld."

Aus dem Bereich des Flohes bringt uns ein kühner Sprung über mehrere Insektenordnungen hinweg, von denen zum Beispiel die Zweiflügler (Diptera) mit einem der mißliebigsten Haustiere, der Stubenfliege, die wir hier leider nicht berücksichtigen können, vertreten sind, zu den Schmetterlingen oder Lepidopteren.

Somit wären wir nun beim schlimmsten der Schädlinge angelangt, bei der gefürchteten Kleidermotte. Verletzt das Schabengesindel unser ästhetisches Gefühl, die Floh- und Wanzensippe unsere kostbare Haut, so fügt uns die Motte doch den empfindlichsten Schaden zu. Sie kränkt uns an unserm Geldbeutel und an dieser Stelle sind wir kitzlich. Wenn man meint, man habe seine Pelzsachen, sofern man in der glücklichen Lage ist, solche zu besitzen, noch so schön und sicher verpackt und holt sie mit freudigem Stolz zu Wintersanfang wieder hervor, so haben die Motten vielleicht die schönste Boa so zugerichtet, daß sie einer alten räudigen Katze gleicht. Oder „wenn der König ruft" und der zur Übung einberufene Hausherr schmunzelnd seine schönen Uniformstücke nachsieht, ob die Röcke wohl noch den im behaglichen Zivilleben erworbenen Embonpoint zu umspannen vermögen, dann grinsen den Entsetzten die schönen Militärbeinkleider aus hundert Löchern an und durch das Tuch der Röcke ziehen sich abgeschabte Straßen, so hausen diese sit venia verbo infamen Biester.

Die Pelz- oder Kleidermotte, die der liebe Gott im Zorne geschaffen hat, heißt mit ihrem gelehrten Namen Tinea pellionella und gehört zu den Kleinschmetterlingen. An sie hat man offenbar nicht gedacht, als man den Schmetterling zum Symbol der Auferstehung wählte. Der Kopf der Kleidermotte trägt überall ein wolliges Haarkleid von lehmgelber Farbe, der Rüssel ist verkümmert. Die gestreckten Vorderflügel des

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

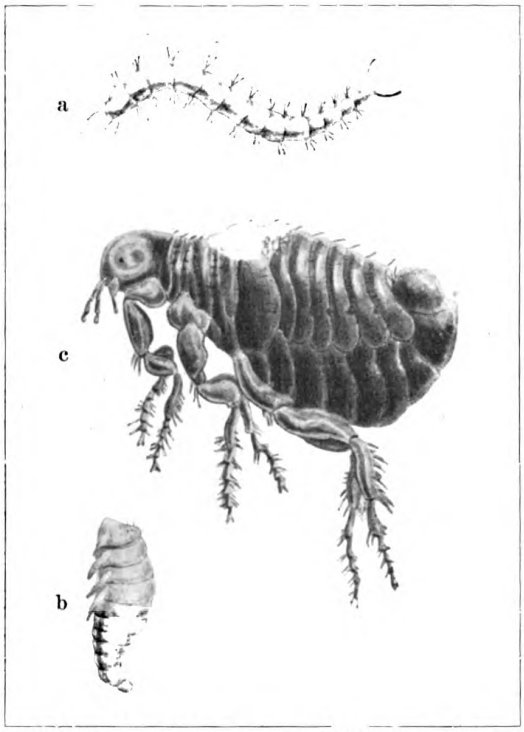


Abb. 4. Menschenfloh. a) Larve – b) Puppe – c) Imago (Vergrößert)

Tieres sind glänzend gelblich gefärbt, mit je einem größeren und zwei davorliegenden kleineren dunklen Punkten, die Hinterflügel sind hellgrau mit gelbem Schimmer. Die Spannweite des Insekts beträgt 12—15 mm. Am meisten schwärmen die Motten im Juni und Juli, sie selbst fügen uns keinen direkten Schaden zu, wohl aber ihre gelblich-weißen Larven, welche sich's vom August an den Winter über in wollenen Stoffen, Pelzen oder Polstermöbeln trefflich wohl sein lassen, und sich eine weiße Hülle aus abgeschabten Teilen ihrer Nahrung verfertigen; im wunderschönen Monat Mai erfolgt die Verpuppung. Wie sollen wir uns nun gegen die Mottenplage schützen? Nun, das einzige ist, die Tiere einfach nicht zur Ruhe kommen zu lassen; alle 14 Tage die zu schützenden Sachen nachsehen und ausklopfen ist das beste, Insektenpulver, Kampfer, Tabak oder sonstige Mittel sind anzuwenden, aber nicht in ihrer Wirkung zu überschätzen, wenn man sich vor unliebsamen Überraschungen schützen will. Mein sonst gepriesenes Universalmittel, das kochende Wasser, kann ich hier leider nicht empfehlen, das hieße den Teufel mit Beelzebub austreiben wollen. Praktisch ist die Mode unserer Damen, ihre Pelzboas auch im Sommer bisweilen zu tragen; diese wenigstens sind vor Motten so ziemlich geschützt. Aber wie gesagt, kann man die Motten auch nicht ausrotten, so soll man wenigstens der Gesellschaft den Brotkorb etwas höher hängen, und die Unbequemlichkeit des häufigen Nachsehens und Auspochens wird wohl jede Hausfrau gern auf sich nehmen.

Zum Schluß möchte ich in Kürze noch einiger unnützer Käfer gedenken, die uns recht lästig werden können, sei es nun an der Notdurft unsers innern oder äußeren Menschen, das heißt an den Vorräten der Speisekammer oder an Pelzsachen, Möbeln und anderen Gegenständen. Zunächst wollen wir uns dem wohlbekannten Speckkäfer widmen, der zugleich auch der größte Hauskäfer ist, wenn wir von dem sogenannten Totenkäfer (Blaps mortisaga), der eigentlich mehr an die Kellerräume gebannt ist, absehen wollen. Der Speckkäfer, Dermestes Cardarius, wird etwa 8 mm lang. An dem kleinen, vom Halsschild bedeckten Kopfe, sind an den Stirnseiten, vor den Augen, kurze elfgliedrige Fühler mit großer dreigliedriger Keule eingefügt. Die Flügeldecken sind von gleicher Breite wie das Halsschild und sind an der Wurzel mit einer breiten, braungelben, grau behaarten Binde versehen, die auf jeder Seite drei schwarze Punkte trägt. Der übrige Körper ist schwarz, die Unterseite ist gelblich behaart. Der Speckkäfer wird auch im Freien und zwar an Aas angetroffen. In unsern Wohnungen dagegen vergreift er sich mit Vorliebe an Fleischwaren, wohl auch an Pelzwerk oder Naturaliensammlungen, wie man sieht ein umfassender, aber stets unangenehm fühlbarer Appetit. Die garstigen Fresser scheinen darob auch ein recht böses Gewissen zu haben, denn naht man sich einem von ihnen, so zieht er Beine und Fühler an, kneift den Kopf ein und spielt den toten Mann, bis er meint, daß die Gefahr vorüber sei. Die Larve ist beinahe noch einmal so lang als der Käfer selbst, und durch ihre lange braune Behaarung ausgezeichnet. Die Unterseite ist weiß gefärbt. Am Hinterleibsende, wo die Haare am längsten sind, befinden sich außerdem zwei kräftige Hornhaken. Sie lebt von der gleichen Kost

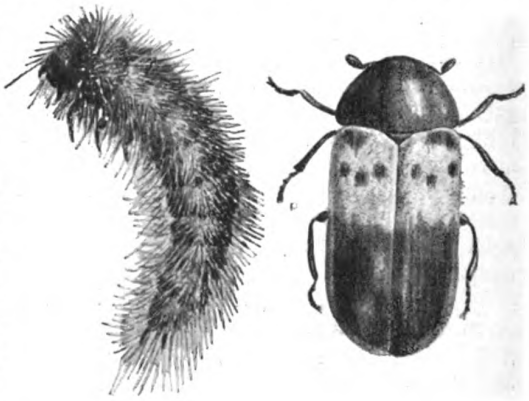


Abb. 5. Speckkäfer. a) Larve – b) Käfer (vergrößert)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wie das erwachsene Insekt, liebt es bisweilen auch, sich tot zu stellen, kann sich aber auch ziemlich geschwind von dannen trollen. Man trifft die Larven vom Mai bis in den September, wo meist die Käfer selbst erscheinen, die dann im Frühjahr zum Brutgeschäft schreiten. Die Fleischwaren schützt man vor Speckkäferfraß durch Einschlagen in Leinwand. Angefressene Stellen reibt man stark mit Salz ein. Bei Möbeln und Pelzsachen muß man sich durch Ausklopfen zu helfen suchen. (Abb. 5.)

Noch einige andre Käfer, die bisweilen unsre Gastfreundschaft in Anspruch nehmen, möchte ich nur kurz erwähnen. Da ist der Pelzkäfer, auch Kürschner genannt (Attagenus pellio); der Käfer selbst tummelt sich lieber im Freien an den Blüten des Weißdorns oder verschiedener Umbelliferen, aber er hält uns für gut genug, um uns mit seinen Eiern zu beglücken, aus denen gar gefräßige Scheusälchen hervorwachsen. Diese Larven sind bis auf ihre geringere Größe denen des Speckkäfers sehr ähnlich. Sie treten mitunter als kräftige Bundesgenossen der Motten auf, indessen macht man bei der Vertilgung der Mottenbrut gleichzeitig auch ihnen den Garaus.

Speckkäfer und Kürschner sind Familiengenossen, der dritte im Bunde ist der Kabinettkäfer Anthrenus musaeorum. Dies ist ein ziemlich kleiner Bursche, der sich auch lieber im Freien aufhält und uns mit seinem Wechselbalg in Form einer 5 mm langen Larve vom Habitus der Attagenuslarve beglückt. Diese Larve macht vor allem die Naturaliensammlungen unsicher, indessen ist sie auch schon in Reis- und Hirsevorräten angetroffen worden.

So hätten wir nun in Kürze die kleinen Wesen an uns vorbeiziehen lassen, denen wir ständige Behausung und Beköstigung gewähren. Nur die wesentlichsten von ihnen habe ich herausgegriffen; in finstern Winkeln im Innern der Wände oder drunten im Keller fristet noch manch „dunkler Ehrenmann" sein Dasein, der hier nicht näher beleuchtet wurde. Allerhand lästige Kumpane beehren unsre Wohnung auch mit einem kürzeren Besuche, als eine Art Absteigequartier, wenn es gerade was für sie zu holen gibt. Über sie so eine Art Fremdenliste zu führen, wäre ganz interessant, aber all das würde uns heute zu weit führen.

Wenn wir die Schar der unnützen Fresser nach Möglichkeit einschränken, so tun wir ein gutes Werk, es sind nun einmal Schädlinge, alles Schädlinge des Oberschädlings, genannt Mensch.

Astronomische Grundbegriffe II. / Von Prof. Dr. Max Schneidewin

Der Aufgang der Gestirne

(und ebenso natürlich der Untergang) wird in doppeltem Sinne gesagt. Es kommt mir selbst ganz wunderlich vor, daß ich mich hier über so elementare Dinge verbreite. Aber für die große Zahl der astronomischen Laien, die dennoch die Ergebnisse der astronomischen Wissenschaft sich gern aneignen, ist es nach meinen Erfahrungen durchaus notwendig; alle jene Aneignung wird nach Erfassung dieser elementaren Dinge unsäglich viel verständnisvoller. Der tägliche Aufgang, das Hervorkommen über den östlichen Horizont, ist allgemein bekannt, nur daß man bei Jüngern der Geisteswissenschaften — es ist völlig unglaublich! — und bei sonst Gebildeten wirklich wohl einmal die Meinung finden kann, Fixsterne, die eben feststänen, gingen nicht auf. Fest stehen sie nach ihrer Stellung untereinander, den unausweichlichen Schein des täglichen Aufgehens im Osten müssen sie dadurch hervorbringen, daß infolge der Achsendrehung der Erde von Westen gegen Osten unser Horizont gegen sie niedergedrückt wird.

Aber was das heißt, daß ein Stern in ganz bestimmten Tagen einer Jahreszeit, z. B. um Mitte Juli „aufgeht", das habe ich z. B. bei Sekundanern und Primanern im Lauf mehrerer Jahrzehnte noch niemals deutlich gewußt gefunden, während es doch im Altertum jeder Landwirt und jeder Hirt des Feldes wußte. Das ist immerhin ganz erklärlich. Wir haben jetzt unsern Kalender, aus dem wir ganz genau, ohne immer von 1—365 zählen zu brauchen, wissen, bei welchem Tage des Jahres wir gerade sind; die Alten aber mußten sich eben aus der Beachtung des jährlichen Aufganges auffallender Sterne ihren Notizkalender machen, um zu wissen, oder wenigstens auch am Himmel zu kontrollieren, bei welchen besonderen Aufgaben der Landwirtschaft und Viehzucht sie nun wieder im Umlauf des Jahres angekommen wären.

Die Sache ist höchst einfach. Die Sonne vollendet täglich (scheinbar, worauf es hier allein ankommt) einen Umlauf um die Erde, beschreibt also einen Kreis von vollen 360 Grad in der Richtung von Osten nach Westen. Daneben aber geht sie täglich einen einzigen Grad in der Richtung von Westen gegen Osten zurück, bekanntlich nicht in einem Ruck, wie wohl ein Uhrzeiger nach einer Minute um den Raum einer Minute springt, sondern in einer unscheinbaren, gleichmäßigen Verteilung der Zurücklegung des Raumes dieses Gradbogens auf alle kleinsten Zeitteilchen. Denkt man sich die Sonne, etwa wie bei einer totalen Sonnenfinsternis, wo dann die hellsten Sterne des Himmels sichtbar sind, von einem großen schwarzen Leichentuch umhüllt, so daß nur ihr dunkler Kreis hindurchschiene, aber die hellen Sterne sichtbar wären, so würde man nach 24 Stunden die Sonne nicht genau bei dem Fixsterne erblicken, wo sie gestern stand, sondern eben um einen Grad weiter nach Osten. Es ist das bei dem hellen Strahlenglanz der Sonne nur nicht unmittelbar zu beobachten, weil die festen Marksteine des Himmels, die Sterne, unter dem Schimmern der Königin für unser Auge verschwinden. Man kann das tägliche Zurückbleiben der Sonne um einen Grad, d. h. 4 Minuten (legt sie 360 Grad in 24 Stunden zurück, so 15 Grad in einer Stunde und einen Grad in $^1/_{15}$ Stunden = 4 Minuten) aber doch unmittelbar bemerken: daran daß, indem sie um 1 Grad zurückbleibt, die Sterne täglich um 1 Grad oder 4 Minuten der Sonne zuvorkommen, also von Tag zu Tag vier Minuten früher aufgehen. Läuft demnach die Sonne täglich 1 Grad von Westen gegen Osten, so muß sie

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Sternen täglich um 1 Grad in der Richtung von Westen gegen Osten entgegen kommen. Mitte Mai sieht man, um bei dem obigen Beispiel zu bleiben, den Aldebaran im „Stier" noch eben in der Abenddämmerung, aber in wenigen Tagen ist die Sonne ihm um täglich 1 Grad schon so nahe gekommen, daß man sich vergeblich bemüht, das Sternbild am hellen Abendhimmel noch aufzufinden. In etwa 20 Tagen wird die Sonne gerade auf gleicher himmlischer Länge mit dem Aldebaran eingetroffen sein und am folgenden Tage den Aldebaran schon um 1 Grad gegen Westen zurückgelassen haben. Der Aldebaran geht an diesem Tage also um 4 Minuten vor der Sonne auf, nach weiteren 20 Tagen aber schon um 80 Minuten. 1 Stunde 20 Minuten vor Sonnenaufgang herrscht indes noch solche Dämmerung am Morgenhimmel, daß man, falls er wolkenfrei ist, des Sternbildes schon wieder zum ersten Male nach etwa vierzigtägigem völligen Verschwundensein in den Strahlen der Sonne ansichtig werden kann. Dieses erste Erblicktwerden eines Sternes im noch matten Morgenlicht — von welchem ab er ungefähr 320 Tage lang sichtbar bleibt, bis er wieder von der von Westen gegen Osten sich annähernden Sonne auf 40 Tage in ihrem Strahlenbad verschlungen wird — nannten die Alten den („helischen") Aufgang des Sternes im jährlichen Sinn.

In welchem Winkel gegen den Horizont gehen denn Sonne, Mond und Sterne auf? Auch über diese Frage von elementarstem Charakter herrscht wirklich oft Unwissenheit unter solchen aller Gebildeten, deren Hauptinteresse nach der Seite der Geisteswissenschaft oder der Schöpfungen der Kunst gerichtet ist. Wenn ich auch E. v. Hartmann, der den Geist sowohl für das an sich Höhere wie das uns nähere erklärt, von ganzem Herzen zustimme, so ist doch auch ein Orientiertsein in den allereinfachsten Grundrissen unseres Hauses des äußeren Weltbaus, durchaus des Menschen würdig, ja eine Pflicht seines Geisteslebens. Aber solche Seiten der Natur, die keine unmittelbaren Beziehungen zur menschlichen Technik und Industrie haben, entziehen sich wirklich oft in unglaublicher Weise der Beachtung, während jene, die ich eben unterschrieben habe, ja allerdings in ihrem Blütenstern, dessen sie sich erfreuen, unserer Zeit geradezu den Stempel aufdrücken. Die Antwort auf die aufgeworfene Frage wollen wir uns kurz einmal in unverlierbarer Weise klar machen.

Denke dich, lieber Leser, auf den Aquator der Erde. Dort stehst du (genau genommen: eine senkrechte Linie von deiner Scheitelhöhe zur Erde) in der Ebene des Himmelsäquators, welche die allseitige Fortsetzung der Ebene des Erdäquators bis dahin ist, wo sie das scheinbare Himmelsgewölbe schneidet in einer Kreislinie, welche die Linie des — natürlich eben für die Erdkugel, unseren Standort, geltenden — Himmelsäquators ist.

Der Ausdruck „Ebene" des Erdäquators muß manchem auch erst noch geläufig gemacht werden. Viele sind nur gewohnt, den Erdäquator als die Kreislinie, welche sie auf dem Globus rings um die Erdkugel laufen sehen, zu denken. Nun denke man sich aber, daß diese Linie rings die Grenze eines ungeheuren kreisrunden Blattes Papier wäre, dessen Mittelpunkt man dann sofort als mit dem Mittelpunkt der Erde zusammenfallend vor dem geistigen Auge stehen sieht. Die Ebene dieses Blattes Papier ist dann die Ebene des Erdäquators. (Streng genommen freilich ist diese Ebene die rein gedachte, keine Ausdehnung in der Dicke oder Tiefe mehr besitzende Fläche, welche mitten zwischen den beiden Ebenen, die unser ungeheures Kreisblatt Papier doch noch hat, den beiden Papierebenen parallel sich in Höhe und Breite erstreckt.)

Stehst du nun, um in der Anrede des Lesers fortzufahren, auf dem Erdäquator, so steht der höchste Punkt des Himmelsäquators gerade zu deinen Häupten. Du standest dort in der Ebene des Himmelsäquators, und du stehst doch senkrecht zu der Ebene des Horizonts, des Kreises, in welchem die Erde die innere Kugelschale des Himmels zu schneiden scheint. Folglich steht auf dem Erdäquator die Ebene des Himmelsäquators senkrecht auf dem Horizont, die Linie des Himmelsäquators wird dort durch die drei Punkte bestimmt: Ostpunkt, Scheitelpunkt, Westpunkt.

Nun laufen aber tatsächlich alle Gestirne kraft der (scheinbaren) täglichen Rotation des Himmels entweder im Aquator — sofern ein Stern gerade in der Linie des Himmelsäquators stände — oder dem Aquator parallel, in den nach Norden und Süden sich immer mehr verkleinernden („verjüngenden") Parallelkreisen. Folglich gehen für den auf dem Erdäquator befindlichen Beobachter alle Gestirne senkrecht gegen den Horizont auf und beschreiben einen gleich großen Halbbogen über dem Horizont und unter dem Horizont; weshalb am Aquator die Länge der Tage und Nächte sich stets gleich bleibt, also 12 Stunden lang ist, wie bei uns nur zu Frühlings- und Herbstanfang, den Frühlings- und Herbst-„Äquinoktien", an welchen beiden Tagen eben als den einzigen im Jahre die Sonne gerade den Himmelsäquator schneidet.

Denke dir nun aber weiter, du hättest dich auf der Erdkugel 10 Grad in gerader Richtung nach Norden vom Aquator begeben. Zwischen dir und dem Erdäquator liegt nun eine Wölbung der Erdkugel von 10 Grad, über diese kannst du nun selbst bis in die Unendlichkeit des Himmels nicht mehr hinwegsehen. Auf dem Aquator lag der Südpol des Himmels gerade in dem südlichen Fußpunkt des Horizontes. Er ist nun 10 Grad unter den Horizont hinabgesunken, der Nordpunkt des Himmels dagegen ist um 10 Grad über den Nordpunkt des Horizonts emporgestiegen. Der höchste Punkt des Himmelsäquators kann jetzt auch nicht mehr gerade über dir („im Zenit") stehen, er ist um 10 Grad nach Süden zu hinabgesunken und steht nun nur noch 80 Grad über dem Horizont. Da aber aus den Grundbegriffen der Geometrie bekannt ist, daß „der Bogen das Maß des Winkels ist", so kann 10 Grad nördlich vom Aquator der Himmelsäquator auch nicht mehr senkrecht über dem Horizont emporsteigen, er muß emporsteigen in einem Winkel von 80 Grad gegen Süden (100 Grad gegen Norden); denn der Bogen vom Südpunkt des Horizontes bis zum höchsten Punkt des Himmelsäquators beträgt nun 80 Grad, und diesen Bogen „mißt" ja der Winkel, in welchem die Linie des Himmelsäquators emporstrebt.

Aus den beiden Beispielen, der angenommenen Stellung auf dem Aquator und dann 10 Grad nördlich vom Aquator, ist schon das ganze Gesetz klar geworden, nach welchem sich für jede geographische Breite der eben von ihr abhängende Winkel richtet, in welchem Sonne, Mond und Sterne jedesmal aufgehen. Wir wohnen in Deutschland um den fünfzigsten Breitegrad herum. Denken wir uns die Sache einmal beispielshalber genau für den fünfzigsten, auf welchem von größeren deutschen Orten die Stadt Mainz liegt. Da ist der Südpol 50 Grad unter den Horizont gesunken, der Nordpol auf 50 Grad über den Nordpunkt des Horizontes gestiegen, die Spitze des Aquators ist um 50 Grad von 90, also auf 40 Grad Höhe über dem Horizont gesunken, die durch den Ostpunkt emporkommende Äquatorlinie strebt also auf eine Höhe von 40 Grad im Meridian zu, schneidet daher den Horizont in einem Winkel von 40 Grad. Folglich gehen dort Sonne, Mond und Sterne in einer Neigung von 40 Grad gegen Süden auf und in ganz Deutschland ungefähr (für die Abschätzung des Augen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheins) in etwas weniger als einem halben rechten Winkel. Die Polhöhe eines Ortes drückt aus, um wieviel Grade er in gerader Linie (im Meridian) vom Äquator entfernt ist, die Äquatorhöhe desselben ist 90 Grad weniger der Polhöhe, oder: Polhöhe und Äquatorhöhe eines Ortes „ergänzen sich" zu 90 Grad. Die Polhöhe ist = die geographische Breite, welche letztere man also am Himmel ablesen kann. Den Himmelspol findet man bekanntlich durch die Verlängerung der die beiden „Hinterräder des Himmelswagens" (α und β des „großen Bären") verbindenden Linie, um ungefähr ihr Vierfaches, wo sie auf den Polarstern trifft. Dieser steht zwar nicht genau am Nordpol des Himmels, aber von allen größeren Sternen des Himmels ihm am nächsten; er ist ein Stern „zweiter scheinbarer Größe". Er steht vom Pol noch ungefähr einen Grad ab und differiert also in seinem täglichen Höchststande von seinem täglichen Tiefstande noch um 2 Grad. Aber für die erste Orientierung ist diese Abweichung von der ganz genauen Richtigkeit ohne Belang. Die bloße Abschätzung der Höhe des Polarsternes vom Nordpunkt des Horizontes ist nun freilich sehr unsicher. Gemessen werden kann sie schon durch das älteste aller astronomischen Instrumente, den Gnomon, die Sonnenuhr, deren sich schon die alten Griechen zur Messung der Höhe der Sonne bedienten. Es war die vertikale Säule, aus deren Schatten der Stand der Sonne aufs leichteste berechnet und die Tageszeit abgelesen werden konnte. Am Mittag des 21. März und des 23. September ergibt dieser die Äquatorhöhe, und die Polhöhe ist ja eben die Ergänzung derselben zu 90°. Selbstverständlich können die modernen Präzisionsinstrumente eine so elementare Aufgabe mit noch ganz anderer Schärfe der Genauigkeit lösen. Aber unser Gesichtspunkt sollte hier ja immer die Orientierung in den einfachsten Grundfragen der Himmelskunde sein.

Das älteste astronomische Instrument, der Gnomon, konnte also sehr früh zur mittelbaren Bestimmung der Polhöhe eines irdischen Ortes angewandt werden: aber offenbar nicht zur Bestimmung der Höhe jedes beliebigen Sternes. Dazu diente das zuzweit erfundene Instrument, der Quadrant, von den Römern auch quadratum genannt. Dessen Kreisbogen von 90 Grad war in die 90 gleichen Grade abgeteilt, allmählich auch noch in die Unterabteilungen, die „Minuten". Die eine, bewegliche, der beiden aufeinander senkrecht stehenden Leisten war zur Seite mit 2 kleinen rechteckigen, in der Mitte durchlöcherten hölzernen Täfelchen („Ansätzen") versehen. Wenn das Auge gerade durch beide einen Stern erblickte, so war an seinem Ende am Kreisviertel die Höhe des Sternes nach der geschehenen Gradeinteilung abzulesen, wenn der andere Leisten natürlich senkrecht zum Horizont gestellt war. Dieses einfache Instrument hat sich bis in das 17. Jahrhundert behauptet, bis es durch noch vollkommenere Instrumente abgelöst wurde. Aber die Grundeinsichten der Himmelskunde waren eben bis dahin schon gewonnen. —

Der Büffel als Haustier / Von Prof. Julius Römer

Mit 1 Abbildung

Das siebenbürgische Hochland, dieser mächtig aus der ungarischen, wallachischen und moldauischen Tiefebene emporragende Gebirgsknoten der Ostkarpathen, ist reich an Spezialitäten und Individualitäten. Das Goldland Europas ist durch seine Tellurerze (Sylvanit. Nagyagit) hors concurs. In nächster Nähe des gewaltigen Trachytgebirges Hargitta, das aus einem besondern Andesit sich aufbaut, sind die Lagerstätten des schönen Ditroits, während rings um seinen Fuß zahlreiche Säuerlinge (Sauerwasserquellen) und Mofetten noch jetzt von fortdauernden Zersetzungsprozessen in der Erdrinde zeugen. Mächtige Salzstöcke und hunderte von Salzquellen im Innern des Landes erzählen von jenen längstverflossenen Zeiten, da Siebenbürgen Meeresboden war. Jungfräuliche Urwälder beherbergen Bären und Luchse, Wölfe durchstreifen das Gelände und auf den felsigen Matten des Hochgebirges weidet die Gemse. Da oben winkt der Edelweißstern, duftet die myrtenblätterige Alpenrose und wächst manche seltene Pflanze, die vereinsamt in der jetzigen Gebirgsflora dasteht, oder ihresgleichen nur im fernen Balkangebirge oder gar in Sibirien findet. Und die Menschen, die das siebenbürgische Hochland bewohnen, bilden einen Teil jenes „Völkerhexenbreies", der nach Carl Vogt in dem Kessel Ungarns brodelt.

Neben dem muntern, selbstbewußten Szekler sitzt der von römischen Ahnen träumende Rumäne, hütet der Sachse das Kleinod seines Deutschtums. Die Maschen dieses Bevölkerungsnetzes füllen Armenier, Griechen und Zigeuner aus, indes der Jude, mit dem wertvollen Erbstücke der Findigkeit ausgerüstet, auch hier praktischer Mitbewohner geworden ist.

Wie sollte in einem solchen Lande nicht auch die Landwirtschaft ihre Besonderheiten haben! Zwar ist auf den Landgütern der magyarischen Edelleute, sowie auf den Dörfern der Siebenbürger Sachsen und bei diesen besonders im Burzenlande (die Landschaft bei Kronstadt), schon längst ein rationeller und moderner Betrieb im Gange. Fruchtfolge, Sächsche Pflüge, Sämaschine, Kunstdünger, Dreschmaschine sind auch bei ihnen zu finden. Daneben wird aber noch auf vielen Gemarkungen, namentlich rumänischer Dörfer, nach urväterlicher Art gearbeitet. Dreifelderwirtschaft und Brache ist in Siebenbürgen noch nicht ausgestorben. Überall im Lande dienen aber weite Strecken der Ebene und des Hügellandes noch als Weide, während eine Almwirtschaft erst im Entstehen begriffen ist. Auf den ausgedehnten Weiden gibt es mancherlei Herden: Gänseherden, Schafherden, Schweineherden, Herden des großen, großhörnigen ungarischen Steppenrindes, sowie des kleinen podolischen Rindes, Pferdeherden und auch Herden des gemeinen oder indischen Büffels. Weidende Herden gehören zur Staffage der siebenbürgischen Landschaft und erregen stets in großem Maße das Interesse des Westeuropäers, der durch eines der beiden Einbruchstore, das Tal der Schnellen Körösch und das der Maroſch, aus Ungarn in das Waldland (Transsylvania) kommt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Namentlich die Büffelherden machen einen äußerst fremdartigen Eindruck. Ruhig grasen die plumpen schwarzen Tiere selbst in unmittelbarer Nähe des Eisenbahndammes und lassen sich durch den dahinrasselnden Zug höchstens zu einem langsamen Heben des Kopfes bewegen, indessen Rinderherden und weidende Pferde erschreckt davonjagen, jene mit bogenförmig gehobenem Schweife, diese in zierlichen anmutigen Sprüngen. Sieht der Reisende aus den Kulturzentren des Westens nun gar Büffel im Flusse liegen, aus dessen träge fließenden Wellen nur der Kopf mit den glotzenden Augen des Tieres herausreckt und daneben vielleicht die ärmliche Rohr- oder Strohhütte eines Hirten, so mag ihm dieses Bild recht exotisch vorkommen und er erinnert sich wohl an landschaftliche Darstellungen aus Asien oder Afrika.

Das Interesse an dem ungewohnten Schauspiel macht aber einem Gefühl des Unbehagens oder sogar der Angst Platz, wenn der Fremde in der Gasse des Dorfes steht, in die sich die schwarze Herde heimkehrend hineinwälzt. Dicht gedrängt, sich stoßend und drängend, die Köpfe mit den starken Hörnern und stieren Blicken gehoben, in dichten Staub gehüllt schreiten die Tiere einher, mit langsamem Schritt einer geschlossenen Schlachtreihe gleich, die alles niederzutreten bereit ist, was sich ihr widersetzt. Von Zeit zu Zeit ertönt aus der schwarzen Tiermasse ein lautes, unmelodisches Gebrüll, das Brehm ein Mittelding zwischen dem Brüllen des Rindes und dem Grunzen eines Schweines nennt. Charakteristisch für das Brüllen des Büffels ist die tiefe Stimmlage und das plötzliche, mit einem starken Atemgeräusch

Büffelherde in Siebenbürgen. (Nach einer Photographie)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verbundene Abbrechen der kraftvollen Gefühlsäußerung. — Hat eine Büffelkuh das Haustor ihres Herrn verfehlt, so gerät sie in Aufregung und sucht, sehr laut brüllend, in schwerfälligem Trab, die Gasse auf und ab laufend ihr Heim. Selbst Einheimische machen einem solchen Tiere Platz, um nicht in unliebsame Berührung mit den Hörnern des aufgeregten, wohl auch erschreckten Tieres zu kommen.

Auch mitten durch eine auf der Weide aufgelöste Herde pflegt man namentlich, wenn der Hirt nicht in der Nähe ist, nicht gerne zu gehen, sondern macht lieber einen um sie herumführenden Weg. Für gewöhnlich begnügt sich der Büffel damit, den ungewohnten Ankömmling mit gehobenem Kopfe längere Zeit in einer Weise anzustieren, die nicht anders als dumm und blöd bezeichnet werden kann. Dann senkt er den Kopf zum Boden herab und frißt ruhig weiter. Da das der Reihe nach alle Büffel tun, in deren Nähe man vorübergeht, so kommt man aus dem Angegloztwerden und der dadurch hervorgerufenen Unbehaglichkeit nicht bald heraus. Auch sind manche Fälle von Heimtücke des Büffels bekannt, die sich auch gegen die Bäuerin, die ihn fütterte und molk, sowie gegen den eigenen Hirten richtete. Schwere Verletzungen, sowie der Tod des angegriffenen Menschen waren die Folge. Namentlich den Büffelstieren ist nie zu trauen, darum ist es rätlich, den Büffeln noch mehr als den sonstigen Stieren aus dem Wege zu gehen.

Am weidenden Büffel läßt sich sein Körperbau gut studieren. Der etwas gestreckte, auf kräftigen, verhältnismäßig niedrigen Beinen stehende Rumpf trägt an einem gedrungenen Halse einen mittelmäßig langen, jedoch breitstirnigen Kopf. Die an der Wurzel verdickten und breiten Hörner stehen am Grunde gewöhnlich nahe beieinander und schmiegen sich mit ihrem mittleren Teile oft förmlich an den Hals an. Die Spitzen der Hörner krümmen sich nach auswärts, oben und nach vorn. Der Schwanz ist ziemlich kurz. Als durchschnittliche Körpermaße sind nach Ofner anzugeben: Kopflänge 49—53 cm, Rumpflänge 136—141 cm, Schwanzlänge 50—60 cm. Der siebenbürgische Büffel ist durchwegs etwas kleiner als der Büffel in Indien. Auch in Siebenbürgen variiert er übrigens in der Größe. So soll er z. B. im Alttale zwischen Fogarasch und Hermannstadt größer sein, als in den westlich von Klausenburg gelegenen Gegenden. Als durchschnittliches Körpergewicht der Büffelkuh wird 498 kg angegeben, das durchschnittliche Stiergewicht ist 591—683 kg, doch giebt es auch Büffel die über 600 kg wiegen. Der schwerste, den Tormay wog, hatte 761 kg. Die dicke, bräunlich- oder grauschwarz gefärbte Haut ist im Sommer größtenteils haarlos, nur an den Ohren, am Kopfe, an den unteren Teilen des Halses, an den Schultern stehen Haare. Gegen den Winter wird die Behaarung dichter und bleibt so bis ins Frühjahr. Dann sehen die Büffel recht ulkig aus. Namentlich an dem vorderen Teile ihres Körpers lösen sich dann die Fetzen des Wintergewandes los. Nicht selten werden die Büffel am Rücken von Schmarotzern, Zecken und Läusen geplagt. Der Star liest sie ihnen von da ab und wird von ihnen geduldet. Das aus der Büffelhaut erzeugte Leder ist dick, schwer und hart, aber nicht dauerhaft. Die rohe Haut wiegt 50—60 kg. Manchmal kann man in den Büffelherden, die oft 300 bis 400 Stück zählen, auch Albinos sehen. Ihre Haut ist rötlichgrau, das Haar gelblichweiß und die Iris von hellgraubläulicher Färbung. Kreuzungen des Büffels mit dem Hausrinde scheinen nicht vorzukommen, obgleich durch gemeinsamen Herdentrieb reichliche Gelegenheit dazu vorhanden wäre. Um so bemerkenswerter ist es, daß der Büffel in seiner indischen Heimat sich ohne weiteres mit dem Zebu kreuzt.

Der genügsame Büffel ist auch mit Futter zweiter oder dritter Güte zufrieden, benötigt aber in hohem Grade das Wasser, sei es fließendes oder stehendes. In sumpfigen Gegenden fühlt er sich äußerst wohl und steht ihm ein Fluß, ein Sumpf oder auch nur ein Wassertümpel zur Verfügung, so kann er stundenlang drin liegen, womöglich bis zur Schnauze ins Wasser eingetaucht, und läßt sich nicht leicht und nicht gern daraus vertreiben. Mit Vergnügen wälzt er sich im Schlamm herum und entsteigt er dem Schlammbade, so glänzt er wie lackiert. Trocknet ihm der Schlamm an, so macht er den unschönen Eindruck eines äußerst schmutzigen Tieres. Gegen Kälte ist er empfindlich, hat sich also noch nicht vollständig an das oft rauhe, wechselnde Klima des siebenbürgischen Hochlandes akklimatisiert. Der unter den Rindern nicht selten auftretenden Maul- und Klauenseuche unterliegt auch er, leidet aber viel weniger darunter, als das „Weiße Vieh", wie der sächsische Bauer das Rind im Gegensatze zum Büffel zu nennen pflegt. Dagegen ergreift ihn manchmal eine eigenartige, spezifische Seuche, die der Magyare bivalyvész, d. h. Büffelgefahr nennt. Sie wird durch einen dem Anthrax-Bazillus ähnlichen Organismus hervorgerufen, der manchmal auch die für ihn weniger empfänglichen Rinder und Pferde ergreift.

Dem plumpen Körperbau, der schwerfälligen, langsamen Bewegung des Büffels entsprechen seine geringen psychischen Tätigkeiten. Sie scheinen in Gleichgültigkeit, Ungelehrigkeit und Trotz ihren Ausdruck zu finden. Es ist somit erklärlich, daß der Büffel das Sinnbild geistiger und körperlicher Trägheit geworden ist. „Tumm wei en baffel" („Dumm wie ein Büffel"), ruft der sächsische Bauer seinem ungeschickten Knecht zu. Der Magyar nennt ihn „paraszt mint egy

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bivaly" (dumm wie ein Büffel) und der Rumäne „prost ca un gyivol", was dasselbe bedeutet. Verbindet jemand mit einem geringen Maße geistiger Fähigkeiten ein plumpes, ungeschicktes Auftreten, so kann er, namentlich im Falle eines Streites dessen sicher sein, daß er mit dem Namen dieses trägen Haustieres betitelt wird. Die Trächtigkeitsdauer der Büffelkuh beträgt 326—340 Tage. In 4—5 Jahren ist der Büffel völlig ausgewachsen und kann eine Lebensdauer von 18 bis 25 Jahren erreichen.

In Siebenbürgen wird der Büffel zunächst wegen seiner Milch gehalten, die nicht, wie es im Brockhausschen Konversations-Lexikon heißt, wenig tauglich, sondern sehr wohlschmeckend und sehr fett ist. Gäste aus Deutschland haben einen moschusartigen Geruch der Milch wahrnehmen wollen. Doch dürfte dieser „Büffelgeruch" nur dann der Milch sich mitteilen, wenn die Bäuerin vor dem Melken das Euter nicht gehörig gewaschen hat. Der Fettgehalt der Büffelmilch beträgt 7—8%, bei altmelkenden Kühen sogar 10—12%, während die Kuhmilch 3—5%, durchschnittlich 3.64% Fett enthält. Die aus der Büffelmilch bereitete Butter ist schneeweiß und schmeckt ganz rein, entbehrt aber des feinen Aromas, das eine gute Kuhbutter auszeichnet. Das Fleisch alter Büffel ist im gekochten Zustande heller als das Rindfleisch, ist grobfaserig, hart und weniger schmackhaft, als das des Rindes. Dagegen ist das Fleisch der Büffelkälber gut, wird von manchen Leuten sogar dem Fleische der Rindskälber vorgezogen. Auch als Zugtier wird der Büffel, der eine bedeutende Kraft besitzt, verwendet. Das geschieht namentlich in dem Hügellande Siebenbürgens. Hier kann man auch Büffelkühe häufig den Pflug oder den Wagen ziehen sehen. Nach Ofner entfaltete ein Büffelochs von 149 cm Höhe und 652 kg Körpergewicht eine Kraft von 875 kg.

Hauptsächlich wurde und wird auch jetzt noch, namentlich in den sächsischen Ortschaften, der Büffel wegen seiner schmackhaften, fetten Milch gehalten, die in den Städten auch jetzt sehr begehrt ist. Trotzdem geht die Zahl der Büffel namentlich in den Gegenden Siebenbürgens zurück, wo die geänderten Verhältnisse eine größere Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes erfordern. Die Durchführung der Zusammenlegung der Grundstücke (Kommassation), der Fruchtwechsel, der Zuckerrübenbau, die hohen Preise für die Arbeiter und das Futter, ferner die hohen Boden- und Viehwerte zwingen den Landmann, leistungsfähige Haustiere zu halten. Den höher gespannten Forderungen entspricht nun der Büffel trotz seiner Genügsamkeit im Futter nicht. Er entwickelt sich sehr langsam, liefert erst mit vier Jahren einen Ertrag, bleibt in der Milchleistung hinter guten Rinderrassen zurück und ist als Schlachtvieh wenig begehrt. Schon das gute Siebenbürger Rind (magyar-erdélyi marha) gibt im Jahre 1600—1900 l Milch; 2000 l und noch mehr erhält man von den immer mehr sich einbürgernden Freiburger, Pinzgauer, Simmentaler Kühen. Der beste Büffel bringt es im Jahre auf die Hälfte, auf 1000 l. Zwar wird auch jetzt schon die Büffelmilch besser bezahlt (per Liter 24—60 Heller gegen 14—30 Heller die Kuhmilch); dennoch macht das Plus des Preises nicht die Vorzüge eines guten Rindes wett. —

Wie sehr die Büffelhaltung in Ungarn im allgemeinen und in Siebenbürgen im besonderen zurückgegangen ist, mögen nachfolgende Zahlen beweisen. Im Jahre 1900 wurden in ganz Ungarn gegen 6057726 Stück Rinder, 128138 Stück Büffel gezählt. Im Kronstädter Komitat gab es 1895 noch 10494 Büffel, im Jahre 1909 nur 7702. In der im genannten Jurisdiktionskreis gelegenen Marktgemeinde Marienburg, in der die Ruine der Burg der deutschen Ritter unweit des Altflusses sich erhebt, bestand die Büffelherde im Jahre 1897 noch aus etwa 300 Stück. Im Jahre 1908 gab es nur noch etwa 100 Büffelkühe; Rosenau hatte vor 10 Jahren noch 500 Büffel, jetzt 370. —

Seit wann der Büffel in Siebenbürgen Haustier ist und durch wen er eingebürgert wurde, ist unbekannt. Kennt man doch überhaupt die Wege nur unsicher, auf denen seine Ausbreitung aus seiner Heimat erfolgte. Man weiß, daß der gemeine Büffel (Bos buballus L. oder Buballus buffelus Blumenb.) jetzt noch wild am Fuße des Himalaja-Gebirges, in Bengalen, in Mittelindien, im östlichen Assam, in Birma bis ins nordwestliche Siam vorkommt. In Ceylon ist er fast einheimisch geworden. Wahrscheinlich ist er durch Kriegszüge und wandernde Völker nach Westen gekommen. In Persien trafen ihn bereits die Begleiter Alexander des Großen. Nach Syrien und Ägypten dürfte er durch die Mohammedaner gekommen sein. Unter der Herrschaft des Agiluf zwischen 590—615 kam er nach Italien. Nach Frankreich suchte Napoleon I. den Büffel einzuführen, jedoch ohne Erfolg. Im 16. Jahrhundert soll der Büffel in Siebenbürgen schon Haustier gewesen sein. Dr. Bálint Sándor bemerkt im 3. Band des Werkes: „Az állatok világa" (Brehms Tierleben, ins Magyarische übersetzt und mit Berücksichtigung der Tierwelt Ungarns ergänzt und erweitert), daß der Büffel möglicherweise aus der Türkei oder aus Griechenland über Dalmatien nach Südungarn gekommen sei. In das nördliche Siebenbürgen können die Armenier den Büffel eingeführt haben. In den Süden Transsylvaniens dagegen könnten ihn sächsische Kaufleute aus der Dobrudscha und aus Bulgarien gebracht haben, wo er durch die Avaren eingeführt und zurückgelassen wurde. Jetzt sind

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

es sächsische Bauern, die erkannt haben, daß er in den modernen Landwirtschaftsbetrieb nicht mehr paßt, und die ihn deshalb allmählich aus ihrem Stalle verbannen. Trotzdem wird der weidende Büffel noch lange eine typische Figur der siebenbürgischen Landschaft bleiben und der das siebenbürgische Hochland bereisende Fremde wird auch fürderhin noch Gelegenheit finden, die Gleichgültigkeit und Langmut des Büffels zu bewundern, wenn der Dorfjunge sich ihm an den Schwanz hängt, oder ihn als träges Reitpferd benützt, wie das der siebenbürgische Maler Karl Ziegler (gegenwärtig Professor am Kaiser-Friedrich-Museum in Posen) in seinem Bilde: „Die Büffelschwemme" so naturwahr und trefflich dargestellt hat.

Die Schönheit der Mittelgebirge / Von R. Francé

Mit 1 Kunstbeilage

Wenn man es sich zum Berufe macht, in unserem Volke das bloße Empfinden für die Größe und Schönheit der Natur zum Naturverständnis zu wandeln, erhält man oft die Frage vorgelegt: Welches ist wohl die schönste der deutschen Landschaften? Man denkt dabei natürlich nicht an die außer Wettbewerb stehenden Alpen, sondern zielt, wie die näheren Umstände meist zeigen, gewöhnlich auf einen Entscheid hin, welchem der deutschen Mittelgebirge der Naturkenner den Vorzug gibt.

Aber schon diese Frage ist eigentlich ein Zeichen, daß es an wahrem Naturverständnis mangle. Denn ebensowenig wie man von einem Menschenantlitz oder Kunstwerk sagen kann, es sei absolut das schönste, ebensowenig kann man einem Naturbild das gleiche Lob spenden. Das Absolute ist dem Menschen nie und nirgends zugänglich und in seiner Art ist jedes Naturbild schön. Dafür sorgt schon der unzerstörbare Glanz des Himmels mit seinem Farbenspiel, das „Pathos der Distanz" zwischen der schrankenlosen Natur und der Beschränktheit des eigenen Empfindens. In der größten Einöde bin ich gesessen, in der trostlosen Ebene, die sogar der Bäume entbehrte und dürstende Salzsteppe war wo sie nicht Kartoffel und Rüben trug, und an die Schönheit der Erde erinnerte nichts als ein ganz kleiner blauer, blasser Reifen am Himmelsrand von fernen Gebirgen und darüber die ausbrennende Glut der untergehenden Sonne — und doch lastete es oft auf mir mit dem Empfinden einer unsagbaren Pracht, allein durch die Weite des Gesichtkreises, die erhabene Ruhe und das Schimmern der segelnden Wolken. Man begeht da zu leicht einen Empfindungsfehler und hält inneres Behagen, physiologische Zustände für Spiegelungen der Außenwelt, verwechselt Wohlbefinden mit ästhetischem Genuß. Das warme Schmeicheln der erwachten Frühlingslüfte, der Erdgeruch im April und das glänzende Blau des Himmels, sie lassen jeden Erdenwinkel schön erscheinen, vielleicht am allerschönsten den, in den durch hohe Mauern eingeengt, in Moder und Grauen nur ein verlorener Sonnenstrahl blicken darf. Da fliegt dann Sehnsucht auf den Flügeln der Phantasie in alle Weiten und dichtet sich das herrlichste Märchenbild zurecht. Auch Erinnerung treibt mit dem Menschen das gleiche Gaukelspiel. Darum hängen die Gärten der Kindheit stets in einer nicht mehr wieder gekommenen Schönheit vor dem sinnenden Auge und ein wehmütig Gefühl sagt: so lieb und süß wie damals rauschten nie wieder die Bäume, schien nie wieder die Sonne, blauten keine Berge mehr. Aber nebenan spielt ein Kind und empfindet mit der ganzen Kraft des unverbrauchten Herzens die für uns verblühten Wunder.

Diese ganze Fantasmagorie der Subjektivität muß man abstreichen, wenn man Schönheitswirkungen der Natur abwägt. Jeder kann überall alles erleben und kein Grübeln erhascht den losen Falter des Empfindens mit dem Netz der Denkgesetze. Nur an eines scheint die Zauberwirkung der Naturschönheit gebunden zu sein: an die Echtheit der Natur. Dies geht fast so weit, daß man bald sagen darf: Menschenwerk und Naturschönheit schließen sich aus. Früher war das nicht so. Da schmiegten sich die Straße, die alte Holzbrücke, der Kohlenmeiler, das Gehöft und Dörfchen, ja die Landstadt so ungezwungen, so natürlich gewachsen in das Landschaftsbild, daß es wie ein der Augen beraubtes Antlitz gewesen wäre, hätte man sich der Menschen Spuren daraus wegdenken müssen. Aber die Automobilstraße, das Bahnhofsgebäude, die vielfenstrige Fabrik, die Eisenbrücken und Prachtvillen, das sind Fremdkörper, die in jedem nicht ganz Gedankenlosen den Gedanken erwecken: dieser Fleck Erde war schöner, bevor die neue Zeit kam. Weil viele so empfinden, wird es ja langsam besser und man baut wieder „natürlicher", aber noch auf lange hinaus gebärdet sich der Mensch als Zerstörer seiner Heimat.

Und deshalb muß man die Frage, an deren Antwort wir uns hier mühen, so stellen: Wo ist noch in deutschen Landen*) die Natur so unverändert, daß sie alle Elemente natürlicher Schönheit enthält? Darauf kann die Antwort bei genügender Erfahrung nicht schwer sein. Und ich bitte alle Mitglieder der Naturgemeinde, an dieser Antwort mitzuarbeiten, indem sie mir die Erfahrung ihrer Wanderungen mitteilen und mir erlauben, wenn eine so große

*) Worunter ich mir das ganze deutsche Sprachgebiet von der Donau bis zur Aare vorstelle.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Anzahl von Briefen vorliegt, daß ein abgerundetes Urteil möglich ist, daraus ein Bild des deutschen Naturempfindens hier vorzulegen.

Ich fühle aber, daß vorher eine Verständigung darüber nötig sei, was denn unter Elementen natürlicher Schönheit verstanden werden soll. Da stehen denn zwei treffliche Helfer bereit: ein Meister des Pinsels und ein Künstler der Feder. Der erste spricht aus der schönen Tafel, die diesen Aufsatz schmückt.

August Lucas' Odenwaldlandschaft wäre das Ideal dessen, was das Herz des Naturfreundes höher schlagen läßt, — wenn der Odenwald auch heute noch das gewähren würde, was er dem tiefen Empfinden des Darmstädter Künstlers zu sagen hatte: die glückliche Vereinigung träumerischer Wälder mit dem romantischen Gewirr eines Felsenmeeres und den Fernblicken auf unentweihte, still sich sonnende Halden voll duftiger Blumen. Doch dieses Bild begeistert nur, sagt aber nicht alles, denn des Künstlers Auge bleibt nur an der farbigen Oberfläche hängen, uns Naturfreunden aber hat die Natur noch mehr zu geben. Nur der Naturkenner allein vermag mit ihr jene intime Zwiesprache zu halten, als deren Meister sich der unvergeßliche Emil Adolf Roßmäßler für immer ein Denkmal gesetzt hat. Er hat uns namentlich in einem seiner Werke, den von zartestem Empfinden umrankten: „Vier Jahreszeiten" ein Muster dafür gegeben, was der Naturkenner dort finden kann, wo nach Roßmäßlers traulichem Ausdruck: „die freie Natur vor dem Nahen menschlicher Umgestaltungen noch nicht geflohen ist." Ich wüßte nichts zu sagen, was er mir dort, in dem schönsten Abschnitt seines Buches (dem er den Titel „Ein Maitag" gab) nicht vorweggenommen hätte, über die Reize und Belehrung, mit denen jungfräuliches Land erquickt und ich kann meinen Lesern keinen besseren Dienst erweisen, als indem ich sie auf dieses längstverschollene Kleinod des deutschen gemeinverständlichen naturkundlichen Schrifttums hinweise. Und da mag ich es auch zum ersten Male sagen, daß ich es versucht habe, mir ein Verdienst um die naturgeschichtliche Bildung dadurch zu erwerben, daß ich eine Auswahl aus den Meistern der Naturforscher und Naturschilderer aller Zeiten neu bearbeitet habe zu einer Volksausgabe. Von der ich mir in stillen Stunden, da Hoffnungen spinnen und Pläne Gestalt gewinnen, vorstelle, daß sie Tausenden und aber Tausenden gerade der Gedrückten und Bescheidenen zum erstenmal Bildung und glückliche Tage, und Kunde bringen wird von den Schönheiten und der Größe der Natur, die ihnen sonst in der Fron täglichen Erwerbes für immer verborgen geblieben wäre. In der Reihe dieser „Natur-Bibliothek", wie ich dieses mein neues Lieblingskind genannt habe*), kann ich auch Roßmäßlers klassische Schilderung der Elemente heimischer Naturschönheit der „Naturgemeinde" vorlegen, mit dem Bewußtsein, daß sie darüber alles das sagt, was ich hier verschweigen kann.

Ich bitte Roßmäßlers „Maitag" zu lesen und mir dann das Echo mitzuteilen.

*) Die „Natur-Bibliothek" (herausgegeben von R. H. Francé) erscheint unter Mitarbeit hervorragender Fachmänner im Verlage Theod. Thomas in Leipzig unter der Ägide der Deutschen Naturwiss. Gesellschaft. Sie bezweckt zu dem volkstümlichsten Preise (Preis eines Bändchens 20 Pfg.) die Klassiker der Naturwissenschaft und Technik (gemeinverständliche und wissenschaftliche Werke) soweit sie unveraltet sind, in guten, illustrierten Ausgaben den Naturfreunden und Studierenden zugänglich zu machen. Bisher erschienen 25 Bändchen. (Katalog in jeder Buchhandlung.) Das hier erwähnte Bändchen von Roßmäßler erschien als Nr. 17/19 der Sammlung unter dem Titel: Roßmäßler: Der Frühling.

Wie erzieht man der Mineralogie Liebhaber?

Seitdem Junge und Schmeil im naturgeschichtlichen Unterricht an die Stelle öder Beschreibungen Erklärung setzten und einen Stil höchster Anschaulichkeit in das Schulbuch einführten, hat das Interesse unseres ganzen Volkes an der Natur mächtig zugenommen. Nur für die Mineral- und Gesteinkunde schlummert noch das allgemeine Interesse. Sollten diese weniger anziehend sein, sollte es überhaupt eine Frage geben, worin Natur nicht überraschend durch ihre Größe, Schönheit und Bedeutung wäre? Dies ist nicht denkbar. Man hat es nur noch nicht verstanden, den richtigen Ton auch in diesen Wissenschaften zu treffen, durch den weitere Kreise für sie gewonnen werden könnten.

Dies scheint sich nun auch zu ändern. Wenigstens ist in einem soeben erschienenen Übungsbuch der Mineralogie von H. Morich*) ein so glücklicher Ton anschaulicher Darstellung angeschlagen, daß wir es uns nicht versagen konnten, daraus als Lesefrucht nachstehende Probe wiederzugeben:

*) H. Morich, Präparationen für den Unterricht in der Mineralogie und Geologie. Hannover. 1909. (Hellwing).

Der Glimmer, ein natürliches Fensterglas.

Unsere Fensterscheiben sind Kunstprodukte, die in den Glashütten hergestellt werden. Im Mineralreiche gibt es aber Fensterglas, das nicht von Menschenhand künstlich erzeugt ist, sondern sich wie alle anderen Mineralien in der großen Werkstatt der Natur gebildet hat. Dieses natürliche Fensterglas ist der Glimmer. Indem wir eine Probe*) davon genau betrachten, sollen uns folgende Fragen leiten:

I. Weshalb der Glimmer ein natürliches Fensterglas genannt werden kann?

1. Weil er durchsichtige elastische Tafeln bildet.

Der Glimmer kommt in großen und schönen Tafeln oder Blättern vor, welche durchsichtig sind. Die Tafeln haben oft über 1 m im Durchmesser. Zwar sind sie nicht so durchsichtig wie das künstliche Glas, dafür haben sie

*) Anschauungsmaterial: Glimmertafeln, Marienglas (Gipsspat), Granit, Gneis, Glimmerschiefer. Schwarzer Glimmer (Katzengold).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aber vor diesem viele Vorzüge. Sie lassen sich hin und her biegen und zerbrechen nicht, sind also elastisch-biegsam wie Fischbein. Sie lassen sich schneiden und nähen und sind so widerstandsfähig, daß sie die stärksten Lufterschütterungen durch Kanonenschüsse aushalten, ohne zu zerspringen. Auch überfrieren diese Scheiben zur Winterszeit selbst bei der strengsten Kälte nicht.

2. Weil er vollkommen spaltbar ist.

Ausgezeichnet ist der Glimmer durch seine vollkommene Spaltbarkeit, worin er von keinem anderen Mineral erreicht, geschweige denn übertroffen wird. In dieser Beziehung steht er an der Spitze des ganzen Mineralreiches. Schon mit dem Fingernagel, besser noch mit dem Messer, kann man ihn zu den feinsten Blättern spalten, die sich immer wieder bis zu unendlich feinen Blättchen zerlegen lassen. Solche Spaltbarkeit nennt man eine vollkommene.

3. Weil er einen ausgezeichneten Glanz besitzt.

Die Spaltflächen des Glimmers besitzen einen so lebhaften Perlmutterglanz, daß es fast wie ein metallischer Glanz aussieht. Daher das Glitzern und Flimmern, wodurch sich der Glimmer von allen ihm ähnlichen Mineralien unterscheidet. Deshalb können selbst die feinsten Flitter im Sande nicht übersehen werden. Von diesem Glanze hat er auch seinen Namen, denn Glimmern bedeutet so viel wie Glänzen. Aber der silberweiße und goldgelbe Glanz hat ihm auch verächtliche Namen eingebracht. Man vermutete vielfach Gold und Silber darin, und als man das nicht fand, belegte die Volkssprache den Glimmer mit dem Spottnamen Katzensilber und Katzengold.

4. Weil er äußerst widerstandsfähig ist.

Die Härte des Glimmers ist nicht sehr groß, er läßt sich vielfach mit dem Fingernagel, mit dem Messer aber stets sehr leicht ritzen. Trotzdem ist er sehr widerstandsfähig, nicht nur gegen den Luftdruck, sondern ganz besonders auch gegen Hitze. Er vermag die stärkste Ofenhitze auszuhalten und verändert sich im gewöhnlichen Feuer überhaupt nicht; sehr starke Feuersglut bringt ihn allerdings zum Schmelzen.

II. Wozu dieses natürliche Fensterglas benutzt wird.

1. Zu Fensterscheiben und Schutzbrillen.

Die großen tafelartigen Stücke oder Blätter werden in den Häusern als Fensterscheiben statt des Glases benutzt. Man nennt sie deshalb auch geradezu russisches oder sibirisches Glas. Ebenso dienen sie auf Kriegsschiffen und in Maschinen-Werkstätten zu Fensterscheiben. Welche Vorzüge haben diese Fensterscheiben? (Überfrieren nicht, wenig zerbrechlich, elastisch, zerspringen nicht.) Wegen der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze verwendet man sie zu Ofenfenstern, Laternenscheiben, Lampenzylindern und Lampenschirmen. Ferner stellt man aus ihnen Schutzbrillen her für Eisen-, Glas- und Steinarbeiter. (Zum Schutz der Augen gegen strahlende Hitze, Säuren und Splitter.)

2. Zum Schmuck von Bildern und anderen Gegenständen.

Früher schmückte man mit dem glänzenden Mineral die Heiligenbilder, besonders die Marienbilder, weshalb die hellen Tafeln im Volksmunde Marienglas oder Fraueneis heißen. (Vergl. das Marienglas beim Gips!) Den buntfarbigen Glimmer benutzt man zu eingelegten Arbeiten, zu Schmuckgegenständen und allerlei Verzierungen, gepulvert als Goldbronze (Glimmerbrokat) und als Streusand, wie auch zur Nachahmung des Reifes auf Weihnachtsbäumen (Diamantine).

3. Zur Bildung der Tonerde.

Bei der Verwitterung zerfällt der Glimmer in seine Bestandteile, kieselsaure Tonerde und kieselsaures Kali. Kiesel- und Tonerde bleiben zurück und bilden den Ton, in dem man dann gewöhnlich noch zahlreiche Glimmerschüppchen bemerkt. (Ähnlich wie bei der Verwitterung des Feldspats.)

III. Wo sich die Glashütten dieses natürlichen Fensterglases befinden.

1. Im Schoße der Erde.

Die Glashütten dieses natürlichen Glases finden wir in den Gesteinen, welche zum ältesten Teil unserer Erdrinde gehören, namentlich im Granit, Gneis und Glimmerschiefer. Mutter Natur selbst war hier der heiße Glasofen und die geschickte Arbeiterin zugleich, in deren Schoße das natürliche Glas entstanden ist. Für sich allein tritt der Glimmer nur selten auf, aber in diesen Felsarten bildet er einen wesentlichen Gemengteil. Daher kommt auch das eigentümliche Flimmern und Glitzern im Gebirge, denn der Glimmer verrät sich ja in diesen Felsmassen selbst in den kleinsten Stücken durch seinen lebhaften Glanz und verleiht ihnen ein eigentümliches, glänzendes Aussehen (Silberberg in Schlesien).

2. In verschiedenen Erdteilen.

Die Verbreitung des Glimmers in den verschiedenartigsten Felsmassen der Erdrinde ist eine sehr bedeutende; man kann den Glimmer neben Kalk, Quarz und Feldspat zu den verbreitetesten Mineralien rechnen. Große und schöne Tafeln kennt man aus Sibirien und vom Ural, aber auch vom St. Gotthard; in Nordamerika, in Peru und neuerdings in unsern afrikanischen Kolonien kommen große Glimmertafeln vor, die oft über 1 m Durchmesser haben und vollkommen durchsichtig sind. Andere Fundorte liegen im Böhmerwalde, bei Aschaffenburg, Bodenmais und Zwiesel, in Skandinavien und Finnland.

Den Handelsglimmer liefern namentlich Ostindien, dann die Vereinigten Staaten, Kanada, Rußland, Sibirien und in geringerer Menge Norwegen.*)

*

Wir glauben mit der vorstehenden Probe die im Titel gestellte Frage beantwortet zu haben.

Über das Werk von Morich finden unsere Mitglieder eine sachliche Würdigung in den Bücherbesprechungen des Heftes 12 der „Natur".

---

*) Von den verschiedenen Glimmerarten sind der weiße und der schwarze Glimmer die wichtigsten. Der weiße, der Kaliglimmer (Muskovit) ist das natürliche Fensterglas, von dem hier die Rede war.

Der schwarze oder Magnesiaglimmer (Biotit) besteht aus kieselsaurer Tonerde und kieselsaurer Magnesia mit etwas Eisen und findet sich als Gemengteil der meisten Eruptivgesteine (Granit, Glimmer-Syenit und -Diorit, Porphyr und Trachyt), wie der kristallinen Schiefer. Seines Magnesiums- und Eisengehalts wegen verwittert er verhältnismäßig leicht, wird rot, braun oder grün und nicht selten metallisch glänzend woher auch die Bezeichnung „Katzengold" stammt.

Zur Erklärung des Donners / Von Prof. Dr. A. Wagner

In Heft 19 dieser Zeitschrift berichtete H. L. Braun über eine von der gewöhnlich üblichen abweichende Erklärung des Donners, wonach dieser nicht durch Schallwellen erzeugt würde, die der plötzlichen Zerreißung der Luft ihre Entstehung verdankten, sondern die Folge einer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Explosion des durch die Luftelektrizität aus dem Wasser der Wolkennebel erzeugten und durch den elektrischen Funken entzündeten Knallgases sei. Ich beabsichtige hier nicht, auf eine sachliche Kritik dieser Erklärung einzugehen, sondern möchte bloß eine historische Notiz beifügen. Es dürfte die Leser und auch den Verfasser der genannten Mitteilung interessieren, daß bereits Schopenhauer (gestorben 1860), der ja bekanntlich den Lehren der zünftigen Naturwissenschaft vielseitigst ein tiefgründiges Mißtrauen entgegenbrachte, diese Hypothese über die Entstehung des Donners (wohl als erster) aufgestellt, sie aber mit großer Vorsicht und mit vielen eigenen Zweifeln durchsetzt ausgesprochen hat. Ich entnehme die betreffenden Stellen einer Anmerkung in der 2. Auflage der sämtlichen Werke Schopenhauers, herausgegeben von Jul. Frauenstädt, Leipzig 1888, F. A. Brockhaus, Bd. 6, Seite 132. Dort finden sich unter anderen folgende wörtliche Zitate aus Schopenhauers Manuskript: „Ich bin hinsichtlich des Donners auf eine Hypothese geraten, welche sehr gewagt ist und vielleicht extravagant genannt werden kann und von der ich selbst nicht überzeugt bin, kann mich jedoch nicht entschließen, sie zu unterdrücken, sondern will sie denen, welche aus der Physik ihre Hauptbeschäftigung machen, vorlegen, damit sie zunächst die Möglichkeit der Sache prüfen: wäre diese einmal festgestellt, dann möchte die Wirklichkeit kaum zu bezweifeln sein. . . . . Da man über die nächste Ursache des Donners noch immer nicht ganz im reinen ist, indem die gangbaren Erklärungen nicht zureichen, zumal wenn man beim Knacken des Funkens aus dem Induktor den Schall des Donners sich vergegenwärtigt, könnte man vielleicht die kühne, ja verwegene Hypothese wagen, daß die elektrische Spannung in der Wolke Wasser zersetze und nachher der elektrische Funken das so entstandene Knallgas entzünde? Gerade einer solchen Detonation entspricht der Schall des Donners und der auf einen heftigen Donnerschlag meistens sogleich folgende Regenguß wäre dadurch auch erklärt. Elektrische Schläge in der Wolke ohne vorhergegangene Wasserzersetzung wären Wetterleuchten und überhaupt Blitz ohne Donner. Diese will man jedoch jetzt wieder für sehr fernes Gewitter halten. . . . . Mit dem Geräusch des überspringenden elektrischen Funkens hat der Donner doch gar keine Ähnlichkeit, nicht soviel wie die Mücke mit dem Elefanten: der Unterschied zwischen beiden Tönen ist nicht bloß ein quantitativer, sondern ein qualitativer; hingegen mit einer Reihe von Detonationen hat er die größte Ähnlichkeit: diese mögen simultan sein und bloß vermöge der langen Strecke sukzessiv zu unserem Ohr gelangen."

Es ist immerhin interessant, daß einem scharfen und selbständigen Beobachter und Denker schon vor mehr als einem halben Jahrhundert Zweifel gekommen sind, die bei unseren heutigen Vorstellungen über Elektrizität noch viel aktueller geworden sind. Mich persönlich hat die übliche Erklärung, daß die elektrische Entladung als solche den gewaltigen Donnerschlag erzeugen sollte, nie befriedigt, und es wird wohl noch sehr vielen so gegangen sein: nicht so sehr wegen der qualitativen Verschiedenheit des Geräusches bei der Funkenentladung und beim Donner, als wegen der Schwierigkeit sich vorzustellen, wie denn ein solches „Zerreißen" der Luft überhaupt zu denken sei und wie dabei Schallwellen von solcher Wirksamkeit entstehen könnten. Freilich wird dann auch das Knistern und Knacken der Funken aus der Induktionsmaschine noch eine besondere Erklärung verlangen; aber das ist ja heute bei sehr vielen Dingen der Fall, die bereits für ausreichend und befriedigend erklärt gegolten haben. Daß auch dieser abweichenden Erklärung des Donners Bedenken und Schwierigkeiten entgegenstehen, dürfte wohl nicht zu leugnen sein, und deshalb wäre es wünschenswert, daß ein unbefangener Physiker darüber in dieser Zeitschrift das Wort ergriffe. Mir galt es hier nur, da diese Frage einmal in der „Natur" angeschnitten wurde, die betreffenden Vermutungen Schopenhauers zur Kenntnis bzw. in Erinnerung zu bringen.

Hiddensee als Vogelschutzstätte / Von Hans Ehrlich

Diese durch Spielhagens Roman „Sturmflut" verherrlichte Nebeninsel von Rügen, die der „Stamminsel" zugleich als Wogenbrecher im Westen dient, ist schon den natürlichen Umständen nach eine ideale Vogelschutzstätte. Wie überhaupt im ungemein gegliederten Westen der Insel Rügen Landteile verschwinden und neue entstehen und die Dünen- und Sandanschwemmungen sich der Festlandsküste nähern, so unterliegt auch das über 18 km lange Hiddensee (richtiger Hiddens-oe) der Vorschiebung und Zerrung nach Süden, wo es sich in dem „Gellen" und den hier befindlichen Flachwasserstellen schon erheblich der Festlandsspitze Barhöft nähert. Weiter hat sich von dem nördlichen Stammteil der Insel die hornartige Versandung von Alt-Bessin gebildet, welche durch die flache Stelle „Schaar" mit dem „Bug" Berührung hat, einer entsprechenden, zwei Stunden langen Abschwemmung von Wittow. Ziehen wir nun in Betracht, daß Alt-Bessin durch den Seedorn (Hippophaë), durch Stranddisteln und verschiedene Sand- und Strandgräser besonders gefestigt, und der „Bug" mit Heide und Föhrenholz bestanden ist, so haben wir hier die Bildung eines

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schutzwalles anzunehmen, der das Versandungsgebiet nach Norden zu abgrenzt, ohne vorläufig die Neulandbildungen nach Süden, dem Festlande zu, aufzuhalten. Gerade diese vielfach unpassierbaren Dünen- und „Flachseebildungen", welche letztere wir mit den „Watten" an der deutschen Nordseeküste vergleichen möchten, sind ideale Vogelschutzstätten, die als Brut- (Alt-Bessin) wie auch als Asungs- und Aufenthaltsstellen (Gellen, Gänsewerder) für die meisten „Seevögel" in Betracht kommen. Ihnen haben wir es auch zuzuschreiben, daß diese inneren, gegliederten Teile Rügens wie auch besonders Hiddensee nicht allein in den hier, besonders zeitweise weilenden Vogelmassen, sondern auch in der Mannigfaltigkeit der ständigen Formen und Arten derselben auffällig werden. Die Natur schafft sich hier also selber besondere Reservate für ihre befiederten Kostgänger.

Indessen, seitdem Hiddensee immer mehr dem Badeverkehr erschlossen wird, steht auch die hier befindliche Vogelwelt in einer besonderen Gefährdung, namentlich auch durch Gelegenheitsjäger, so daß es Zeit wird, die Insel unter einen „vertragsmäßigen" Schutz zu stellen. Diesen anzustreben ist der Ornithologische Verein zu Stralsund tätig, denn die Jagdgerechtsame auf Hiddensee wie auch auf der benachbarten Insel Ummanz gehören Stralsund zu. Es besteht aber begründete Aussicht, daß mit der bald ablaufenden Pachtperiode die Jagd auf Hiddensee nicht wieder vergeben wird. Damit wäre die Hauptsache gemacht. Um aber auch der Eiersuche zu begegnen und überhaupt dem Zerstörungsfrevel in den Vogelniederlassungen, plant man, die beiden im Norden und Süden stationierten Leuchtturmwächter im Nebenamt auf den Vogelschutz zu verpflichten, wenn die Regierung, was wohl geschehen wird, ihre Erlaubnis dazu erteilt.

Bei unserer Fahrt nach Hiddensee, anfangs Juli d. Js., konnten wir uns selbst von dem Vogelreichtum dieses Eilandes überzeugen. Überall und namentlich auf dem „Gänsewerder" fielen uns die großen, reihenweis ausgedehnten Massen von Höckerschwänen auf, und hinter diesen zahlreiche Graugänse und Entenarten. Auf „Alt-Bessin" sahen wir verschiedene Regenpfeiferarten, Steinwälzer, Austernfischer, Rotschenkel, Uferschnepfen, Kampfhähne, Avosettsäbler, Alpenstrandläufer usw. An den Steilküsten im Norden Hiddensees fielen uns die Uferschwalben auf und über dem Wogenschwall an der Westküste die Möwen und Seeschwalben. Besonders interessant war uns das Spiel der Zwergseeschwalbe, ihr „Rütteln" über den Wogen, ihr pfeilförmiges Niederschießen und Untertauchen. Auf der nach der See hin wunderbar zerrissenen Steilküste der „Nordinsel", die überall den Stempel des Verfalls trägt, berührten wir auch den „Dornbusch", an den sich inseleinwärts ein schöner Föhrenwald anschließt. Hier schien die Elster zu dominieren, die man in Pommern sonst schon selten vorfindet. Hier in der Nähe des Leuchtturms soll auch das Blaukehlchen als Brutvogel vorkommen und im südlichen Teile der Insel, bei Plogshagen — die nordische Kuhstelze. In einem besonderen Verkehrsverhältnisse scheint die Insel wie zu Rügen und zu dem benachbarten Festlande besonders auch zu Skandinavien zu stehen. Die ganze nordische Vogelwelt, sogar in ihren seltensten Vertretern, macht hier auf den Herbst- und Frühjahrszügen wie auch im Winter Station. Noch mag erwähnt sein, daß wir acht Kormorane sichteten, die wahrscheinlich unter dem Schutz des Grafen Douglas auf Cralswyk stehen, aber hier ihrem Gewerbe obliegen. Die Freude beim Anblick dieser Vögel war groß, denn man hatte sie schon als ausgestorben hier verbucht.

Für den Vogelreichtum Hiddensees mögen noch die Namen der hier gesehenen Vögel sprechen, wie wir sie in der „Avifauna" von Hübner verzeichnet finden. Seeadler, Schnee-Eule, Rauhfußkauz — Uferschwalbe — Star, Nebelkrähe, Saatkrähe, Elster — Trauerfliegenschnäpper, Halsbandfliegenschnäpper — Fitislaubvogel, Gartenspötter, Hausrotschwanz, nordische Schafstelze, Schneeammer — Wachtel, Rebhuhn — Kiebitzregenpfeifer, Goldregenpfeifer, Mornellregenpfeifer, Seeregenpfeifer, Halsbandregenpfeifer, Flußregenpfeifer, Steinwälzer, Austernfischer — Fischreiher, Rohrdommel — rostrote Uferschnepfe, Rotschenkel, Brustwasserläufer, Kampfhahn, Seestrandläufer, isländischer Strandläufer, Alpenstrandläufer, Zwergstrandläufer, kl. Sumpfläufer, Ufersandling, Avosettsäbler, schmalschnäbliger Wassertreter — Weißwangengans, Graugans, Höckerschwan, Singschwan, kl. Singschwan, Fuchsente, Löffelente, Märzente, Spießente, Krickente, Pfeifente, Bergente, Reiherente, Eis- und Tauchente, Trauerente, Eiderente, gr. Säger, mittlerer Säger — Grynllumme, Tordalk, Polarseetaucher, Nordseetaucher, Kormoranscharbe — Schmarotzerraubmöwe, Mantelmöwe, Silbermöwe, Sturmmöwe, Eismöwe, Dreizehnmöwe, Lachmöwe, Raubmeerschwalbe, Lachmeerschwalbe, Flußseeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Zwergseeschwalbe, weißflügelige Seeschwalbe usw.

Diese immerhin lückenhafte Aufzählung spricht besonders eindringlich für die Notwendigkeit, Hiddensee als Vogelfreistätte zu stempeln, wofür ich an dieser Stelle in der „Natur", als einflußreichem und weit verbreitetem Fachorgane eintreten wollte.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleinere Mitteilungen aus der Naturschutzbewegung

Aus der Heimatschutzbewegung in Österreich

Es ist sehr erfreulich, daß die Idee der Pflanzenforschung zum Schutze der Alpenflora nun auch in der österreichischen Gesetzgebung ihren Einzug gehalten hat. Der oberösterreichische Landtag hat nämlich in seiner Sitzung vom 27. Januar 1910 einen Antrag des Abgeordneten Baumgartner, den Schutz einiger Alpenpflanzen betreffend, angenommen. Die geschützten Pflanzen sind: Alpenlavendel, Edelweiß, Hirschzunge (Farn), langer, gelappter und stacheliger Schildfarn, ferner die Fliegen-, Hummel- und spinnenähnliche Frauenträne (Ophrys), die schwarze und rote Holzwurz, Kohlröschen, Frauenschuh, weißer und roter Speik, die gemeine Schachblume (Fritillaria), Alpenrose, Aurikel und das Alpenveilchen (Cyclamen). In der Debatte wurde besonders auf das Wüten der Touristen gegen die Alpenflora auf dem Schafberge im Salzkammergut hingewiesen.

Auch der steiermärkische Landtag hat auf Betreiben des Landeskulturausschusses einen diesbezüglichen Gesetzentwurf genehmigt, aus dem folgende Bestimmungen entnommen seien: § 1. Das Ausheben und Ausreißen von Pflanzen mit Wurzel und das Feilhalten und der Verkauf derartiger bewurzelter Pflanzen ist verboten. — Diese Pflanzen sind: Edelweiß, Kohlröschen, Frauenschuh, Aurikel, Federnelke, Edelraute, Alpenrosen, pannonischer, gelber, steirischer, punktierter, stengelloser Fröhlichs Enzian und Speik. § 2. Eine Ausnahme hiervon bilden nur jene Fälle, wo es sich um Gewinnung dieser Pflanzen für wissenschaftliche Zwecke handelt; in diesen Fällen muß jedoch die Bewilligung der betreffenden politischen Bezirksbehörde eingeholt werden. Den politischen Bezirksbehörden steht auch das Recht zu, Personen, welche sich gewerbsmäßig mit dem Sammeln von Speik oder Enzian beschäftigen, Erlaubnisscheine hierzu auszufolgen. § 3. Werden die im § 1 genannten Pflanzen in Gärten gezogen, so findet dieses Gesetz auf sie keine Anwendung. § 4 enthält die Strafbestimmungen.

Die Ausrottung der Walfische

Vor nicht langer Zeit machte die Nachricht in verschiedenen Blättern die Runde, daß der norwegische Erforscher der Polargegenden, Kapitän Otto Sverdrup, die Gründung einer Gesellschaft für den Walfischfang im großen Stile plane. Ein Dampfer von etwa 4000 Tonnen solle die Walfischerfahrzeuge begleiten und darin, gleichsam wie in einer schwimmenden Fabrik, sollte die Beute nach allen Regeln der modernen Technik verarbeitet werden. Der Bericht schloß dann mit der Meldung, daß die neue Gesellschaft ein noch wenig bekanntes, an Walen überaus reiches Gebiet des grönländischen Meeres auszubeuten gedenke. Nun tritt gegen ein solches Unternehmen der Präsident der schweizerischen Naturschutzkommission, Dr. Paul Sarasin, in einem der letzten Hefte des „Zoolog. Anzeigers" sehr entschieden auf: „Diese Nachricht müsse jedem," — sagt er — „der nur einigermaßen Sinn für Naturschutzbestrebungen habe, direkt die Schamröte ins Gesicht treiben. Mit diesen verbesserten Hilfsmitteln der Zerstörungstechnik werde eines der merkwürdigsten und interessantesten Säugetiere des Erdballes sehr bald ausgerottet werden. Diese Gefahr erscheine um so größer, als seit der Einführung der Dampfschiffahrt in die Walfischerei und der mit Sprengstoff gefüllten Jagdgeschosse die Zahl der Wale sehr stark von Jahr zu Jahr abnehme. Sarasin fordert die Schaffung geeigneter Jagdgesetze, wie sie auch für die Tiere des Landes aufgestellt wurden, und er bittet Sverdrup mit beredten Worten und eindringlich im Interesse der Erhaltung einer der größten Schöpfungen der Natur, von seinem Plane abzusehen."

Alle Naturfreunde können sich dieser Bitte nur anschließen.

Ein Naturdenkmal des Westerwaldes

Am Südende des Westerwaldes, links der Bahnstrecke Limburg-Westerburg, erhebt sich die Dornburg, ein in jeder Beziehung interessanter Basaltkegel. Besonders die Erscheinung des „ewigen Eises" hat dem Berge den Namen eines merkwürdigen Ortes gemacht. Am Südfuße des Berges tritt das Eis an zwei Stellen zu Tage, jedoch hat man sein Vorhandensein auf eine Länge von 2 km und eine Tiefe von 8 m festgestellt. Am sonderbarsten erscheint es, daß die Eisbildung mit der Steigerung der Temperatur zunimmt und in der Mitte des Sommers am intensivsten ist. Über die Entstehung des Eises und dessen Zunahme im heißesten Sommer gehen die Meinungen auseinander. Lotz sagt darüber in seinem Werke über die Baudenkmäler im Reg.-Bez. Wiesbaden: „Wie die anderen Hänge ist auch der Südabhang der Dornburg gebildet durch lockere Basaltbrocken. Weil eben die Sonne im Winter nur auf der Südseite das Gestein kräftig bescheint, so erzeugt sie nur hier eine aufsteigende Luftströmung, welche die kalte Luft unten einsaugt und das Gestein so erkältet, daß im Sommer an ihm die Feuchtigkeit der Luft gefriert." Andere halten das Eis für Reste eines Gletschers, der durch vulkanische Tätigkeit begraben wurde, noch andere führen die Eisbildung auf chemische Ursachen zurück. Auch die Sage hat sich des Stoffes angenommen und erzählt die Entstehung des Eises folgendermaßen: „Auf der Dornburg stand eine blühende Stadt, welche im Anschluß an eine Römerbefestigung entstand. (Die Dornburg war ein Hauptstützpunkt der Fossa Drusiana.) Die Tochter Hildegard des Bürgermeisters von Dornburg war die Geliebte eines Ritters, Rudolf von Ellar, welcher mit der Stadt in Fehde lag. Die Stadt war stark befestigt und uneinnehmbar. Auf Zureden ihres Geliebten führte jedoch Hildegard die feindlichen Ritter auf einem geheimen, unterirdischen Wege in die Stadt. Als man in der Stadt den Verrat merkte, war man zuerst besorgt, ihren größten Schatz, die zwölf Apostel in Gold, in Sicherheit zu bringen. Kaum waren sie in die Erde vergraben, da bildete sich über ihnen eine schützende Eisdecke, welche bis auf den heutigen Tag erhalten blieb."

Merkwürdig ist auch die Tatsache, daß die Dornburg an den entgegengesetzten Abhängen entgegengesetzte Polarität zeigt, was sich schon in beträchtlicher Entfernung an der Magnetnadel bemerkbar macht. Es besteht die Gefahr, daß die Dornburg ein Opfer der seit etlichen Jahren auf dem Westerwalde emporblühenden Basaltindustrie wird. Es ist daher zu wünschen, daß die Behörden früh genug Maßnahmen zum Schutze dieses interessanten Naturdenkmals treffen.

A. Färber.

Die Wunderfichte im Kottenforst

In der Nähe des königlichen Forsthauses Venne, dreiviertel Stunden von Godesberg a. Rh. entfernt, finden wir bescheiden versteckt in der Waldeinsamkeit eine dem Boden anliegende Fichte (Picea excelsa), die vor ungefähr 25 Jahren durch einen heftigen Sturm, wie manch' andere ihrer Waldesgenossen, umgelegt wurde. Da sie mit einem Teil ihrer Wurzel im Boden blieb, so hatte sie noch die Kraft zum Fortbestehen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nun gab die Tanne ein geradezu verblüffendes Beispiel der „Anpassung an die gegebenen Verhältnisse"! Die unter dem Stamm und nach der Seite angewachsenen Äste starben nach und nach ab, was der der vollen Lichteinwirkung ausgesetzten Astbildung auf dem Rücken des Stammes zugute kam. Diese Äste haben sich aus ihrer flächenartigen Form zu selbständigen, vollkommenen Bäumen entwickelt. So trägt der Hauptstamm auf seinem Rücken elf vollkommen entwickelte Tochterstämme, die aus dem Mutterstamm ihre vollständige Nahrung erhalten. Alle elf Emporkömmlinge sind kräftig entwickelt und von kraftstrotzender Üppigkeit. Der Mutterstamm hat einen Stockumfang von ungefähr 85 cm und eine Gesamtlänge von 11 m, er liegt 4 m lang dem Boden fest an, hebt sich dann bugbildend langsam empor und streckt, mit einer prächtigen Kronenbildung abschließend, den kühngeschwungenen Schwanenhals als Schiffsschnabel 5 m aufwärts. Ausgehend von der Wurzel trägt der Hauptstamm in $^1/_2$ m Zwischenraum drei zu Bäumen erwachsene Äste, von denen der erste eine Höhe von 3 m, der zweite 5 m und der dritte eine Höhe von $9^1/_2$ m bei einem Grundumfang von 35 cm erreicht, letzterer bildet den Hauptmast. Die übrigen Nebenstämme sind weiter nach vorne gerückt und haben eine Höhe von 8, $6^1/_2$, 4 m usw., bis sie zum elften Stämmchen, das nur mehr 1 m erreicht. Seiner prächtigen Gestalt halber hat der Volksmund dem merkwürdigen Gebilde den Namen „Wikinger Schiff" gegeben.

Miszellen

Aus dem Leben der Schwalbe

Eines unserer Mitglieder teilt uns folgende hübsche Beobachtung über unsere Schwalben mit:

„Wir wohnten in einem Hause einer Vorstadt Prags, das auf der Hofseite an jedem Stockwerke offene Veranden hatte. An den Querträgern derselben nisteten jedes Jahr Schwalben. Ihre Nester bauten sie mit feuchtem, angeschwemmtem Schlamm, den sie sich im nahen Moldaufluss holten. Unter munterem Gezwitscher förderten sie die Arbeit und die Nester gingen der Vollendung entgegen. Nur ein Nest wollte und wollte nicht fertig werden, es blieb immer unvollendet, trotzdem das zugehörige Pärchen ebenso fleißig zutrug wie die anderen. Nach tagelangem Beobachten kam ich dahinter. Das zugetragene Baumaterial wurde von dem benachbarten Pärchen gestohlen. Wie raffiniert das vorging, konnte ich noch einige Tage beobachten. Die diebischen Vögel benützten die Abwesenheit des rechtmäßigen Schwalbenpaares, um sich das Baumaterial aus dem Nest zu holen. Dabei flogen sie jedoch nicht direkt, sondern in weitem eleganten Bogen über den Hof und das Dach des Stalles, der den Hof abschloß, nahmen mit den Schnäbeln das feuchte Material und flogen in ebenso elegantem Bogen zu ihrem Nest zurück, das mit dem gestohlenen Baumaterial bald vollendet war.

Bald sah das bestohlene Pärchen seine vergebliche Mühe ein, verließ die Brutstätte und siedelte sich am benachbarten Hause an; hier begann es unverdrossen von neuem zu bauen und konnte das Nest ungestört vollenden.

Ungarische Ringstörche in Südafrika

Durch das neue Verfahren, Vögel, so z. B. Störche, Möwen und Krähen mit Aluminiumfußringen zu versehen, hat man überaus interessante Resultate erzielt. So erhalten wir aus der Königl. Ungarischen Ornithologischen Zentrale in Budapest eine Mitteilung, wonach man einen Storch, der in Hidvég in Ungarn am 10. Juli 1908 mit einem Ring versehen wurde, am 30. Januar 1909 in Seaforth, Himeville, Distrikt Pokla Natal, erlegte. Er hat demnach bei seiner Wanderung eine Entfernung von ca. 8600 km zurückgelegt.

Einen noch größeren Weg legte ein Storch zurück, der am 5. Juli 1909 in Rakamaz gezeichnet und am 14. Dezember 1909 in Lehloennas, Morija, Basutoland 29° 40′ s. Br. und 45° 30′ ö. L. erlegt wurde. Die Entfernung beträgt 8750 km.

Am 26. Juni 1909 wurde in Bognán ein Storch markiert, der am 22. November 1909 ca. 8100 km entfernt in Transvaal erlegt wurde. Am gleichen Ort und am gleichen Tag zeichnete man einen anderen Storch; dieser legte bis zum 28. November 1909 einen Weg von 8300 km zurück.

Schließlich erlegte man noch einen Storch am 18. Dezember 1909 in Senegal, Orange River Colony, der in Rety am 13. Juli 1909 gezeichnet wurde, und somit einen Weg von 8500 km zurücklegte.

Die Feinheit biochemischer Vorgänge

Von der Subtilität biochemischer Prozesse gibt eine vor nicht langem publizierte neue Methode zum Nachweise von Kupfer im Stoffwechsel staunenerregende Beweise*). Bekanntlich ist die Diastase, eines der wichtigsten Stoffwechselenzyme, sehr empfindlich gegenüber gewissen Substanzen. Namentlich Kupfer wirkt auch in den geringsten Mengen giftig. Dies ist nicht ohne Bedeutung bei gewissen Pflanzenkrankheiten, so namentlich der Peronosporakrankheit des Weinstockes als deren bestes Gegenmittel Bespritzungen des erkrankten Laubes mit Kupfervitriollösungen gelten, die — wie eben neuestens bekannt wurde — nicht unerhebliche Hemmungen des Stoffwechsels zur Folge haben. Dies bewog den Botaniker Ewerth zu Experimenten, um die Grenze festzustellen, bei welcher künstlich gewonnene Diastase noch auf Kupfer reagiert.

Ein Tropfen einer Kupfersulfatlösung enthielt, wie sich leicht berechnen ließ, bei 5 millionenfacher Verdünnung 0,00000306 mgr der Kupferverbindung. Wurde er jedoch mit Diastase- und Stärkelösung versetzt, so trat noch immer eine merkliche Reaktion ein. Diese Wirkung ließ sich aber auch noch dann konstatieren, als die Kupfersulfatmenge auf 0,00000051 mgr verringert wurde, was einer Verdünnung von 1 : 30000000 entsprach. Es ergab sich auch hierbei noch immer eine große Aktivität der Diastase, so daß auch hiermit nicht die Grenze biochemischer Empfindlichkeit erreicht zu sein scheint.

Diese Tatsache ist sehr geeignet, um die großen Schwierigkeiten physiologischer Forschung so recht deutlich vor Augen zu führen. Die Vorgänge, die sich da in dem lebenden Körper abspielen, scheinen von einer solchen Feinheit zu sein, daß sie so an die Grenzen unseres Fassungsvermögens heranreichen, wie die Vorgänge in der Richtung des größten Raumes, mit denen sich die Astronomie befaßt. R. Francé.

*) Dr. Ewerth, Eine chemisch-physiologische Methode 0,00000051 mgr Kupfersulfat in einer Verdünnung von 1:30000000 nachzuweisen, und die Bedeutung derselben für die Pflanzenphysiologie und Pflanzenpathologie. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. XIV. Bd. 3. Heft.

Zu welcher Zeit lebte der Pithecanthropus?

Diese Frage beantwortet eine Studie von Dr. J. Schuster, die in der Dezembersitzung (1909) der bayr. Akademie der Wissenschaften vorgelegt wurde. Wir entnehmen dem Bericht hierüber folgendes:

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Verfasser sucht das Altersproblem des Pithecanthropus auf Grund der in den Pithecanthropus-Schichten enthaltenen fossilen Flora zu lösen. An der Hand des umfangreichen Materials, das teils durch die mit Unterstützung der Berliner Akademie ausgeführte 1. Selenka-Expedition, teils durch die von der Münchner Akademie organisierte 2. Selenka-Expedition zusammengebracht worden war, gelang es, 54 Arten von Pflanzen zu bestimmen, die alle noch lebend sind, aber heute zum Teil eine andere geographische Verbreitung haben; von den 54 Arten kommen nur 24 noch jetzt in Java vor, 13 gehen östlich bis Neu-Guinea und Australien, 5 bis zu den Philippinen, 4 bis Celebes, während rund 30 das indische Festland oder eine der drei großen Sunda-Inseln östlich nicht überschreiten. Da demnach die fossile Flora von Trinil zahlreiche Arten enthält, die jetzt nur mehr auf Sumatra bzw. Borneo oder auf dem indischen Festland vorkommen, Java aber erst in altdiluvialer Zeit sich abtrennte, so kann die Trinilflora nicht jünger sein als altdiluvial, aber auch nicht älter, da sie keine einzige ausgestorbene Art enthält. Diese Altersbestimmung gilt für die gesamten nicht ganz 25 m mächtigen Pithecanthropus-Schichten, da sowohl der Charakter der Flora wie der Fauna der gleiche ist und die geologische Betrachtung ergibt, daß die Schichten das Produkt einer vulkanischen Haupteruption und mehrerer darauffolgender schwächerer Ausbrüche sind, die sämtlich einer geologischen Epoche angehören. Während Trinil (100 m) heute in der heißen Tropenregion liegt, entspricht die fossile Flora einem offenen, gemischten, immergrünen Regenwald der gemäßigten Zone, also einer Höhe von 600 bis 1200 m und zwar der oberen Grenze, da namentlich eine Schneeballart nicht unter 1200 m herabsteigt. Daraus und aus der ganzen Zusammensetzung der Flora, die in den regenreichen Khassischen Bergen ihren Ursprung hat, geht hervor, daß das Klima damals in Mitteljava feuchter und kühler war. In der Ebene von Madium, in der Trinil liegt, beträgt die Temperatur durchschnittlich 24—28° C, in der gemäßigten Zone 18—22°, woraus folgt, daß die Temperatur zur Zeit des Pithecanthropus um 6° niedriger war und die Schneegrenze um 400 m tiefer lag als heute. Durch das auf Grund der fossilen Flora erkannte altdiluviale Alter der Ablagerung ist die Vorstellung hinfällig, daß der Pithecanthropus ein direktes zeitliches Bindeglied zwischen Affen und Menschen sei; es ist vielmehr das altdiluviale Relikt einer Entwicklungsreihe, die im Pliozän zu den Hominiden hinführte.

Bücherbesprechungen

O. Abel, Die Rekonstruktion des Diplodocus. Mit 3 Tafeln (Abhandlung der k. k. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien), Jena. (G. Fischer.) 1910. 8° (*M.* 2,40.)

Seitdem Skelette dieses riesigen Dinosauriers auch in mehreren europäischen Museen aufgestellt sind, gehört er gewissermaßen zu den populärsten vorweltlichen Ungetümen, und so wird die vorliegende Schrift auch weit über die Fachkreise hinaus interessieren, um so mehr als sie eine ganze kleine Monographie des Diplodocus darstellt, die neben der Kritik der bisherigen Rekonstruktionen, aus denen eine völlige Beschreibung des Tieres abgeleitet wird, auch auf dessen Lebensweise geradezu liebevoll eingeht. Nahrungsweise, Aufenthaltsort, Bewegungsart, Körperhaltung werden in interessanten Schlüssen aus der Morphologie abgeleitet und die Ergebnisse zum Schluß in ein neues Idealbild des Tieres verdichtet, die sich ziemlich von dem von H. Tornier entworfenen entfernt. Den Paläontologen mutet die kleine Monographie in mehr als einer Hinsicht mustergültig an.

A. Dillinger, Grundzüge einer Weltanschauung. Leipzig (J. A. Barth). 8°. 1910. (Preis *M.* 2,—.)

In Form einer Diskussion zwischen einem Philosophen, einem Physiker, einem mechanistischen Zoologen und einem Theologen wird versucht, einem begeistert vorgetragenen voluntaristischen Psychomonismus Anhänger zu werben. Auch wenn man ihm nicht recht geben will, wird man die kleine Schrift nicht ohne Anregung und Nutzen aus der Hand legen, vermittelt doch in ihr ein kenntnisreicher und klarer Kopf dem Leser eine Darstellung fast aller wichtiger naturphilosophischer Streitfragen aus den Grenzgebieten der Physik-Chemie, Biologie und Psychologie.

F. Wahnschaffe, Die Eiszeit in Norddeutschland. Berlin (Rich. Müller). 8°. 1910.

Der Verf., einer der ersten Kenner des im Titel seiner Schrift bezeichneten Wissensgebietes, bietet in ernster, gemeinverständlicher Sprache einen Ausschnitt aus der Geschichte der norddeutschen Tiefebene, den zu kennen mir einfach unentbehrlich für die Naturbildung unserer norddeutschen Mitglieder dünkt. Eine Reihe der schönsten Naturdenkmäler läßt er an dem Leser vorüberziehen und erläutert die Tal- und Moränenhügelbildungen und die Lößablagerungen in der südlichen Randzone des besprochenen Gebietes. Wer diese Schrift studiert hat, dem ist Norddeutschland wie ein vertrautes Antlitz voll interessanter Eigenheiten.

Brockhaus, Kleines Konversationslexikon, 5. Aufl. Leipzig. 2 Bde. (Brockhaus.)

Die Aufgabe eines kleineren derartigen enzyklopädischen Handbuches ist naturgemäß eine andere, als die eines großen vielbändigen Lexikons.

Man muß ein solches Werk denn auch mit ganz anderem Maßstabe messen. Die Kunst seiner Autoren liegt nicht darin, was sie bringen, sondern was sie weglassen. Insofern verdient das vorliegende Werk volles Lob. Zahlreiche Stichproben aus den verschiedensten Wissensgebieten, auch über rein praktische Fragen, ergaben befriedigende, wenn auch ganz kurze Angaben. Auch die belehrende Literatur ist ausgiebig genug zitiert. Die 2000 Textbilder, 125 Tafeln und 430 einzelnen Landkarten des Werkes bedeuten nicht so sehr Schmuck (die Klarheit der Pläne ließe sich noch verbessern), sondern sind so gewählt, daß sie stets noch eine Ergänzung des Wortes, eine Erläuterung dort bringen, wo die gebotene Kürze hinken läßt, da doch, wenn auch auf 2100 Seiten an 80000 Stichwörter ververarbeitet sind.

Als Hilfsbuch des geistigen Arbeiters ist der „Kleine Brockhaus" durchaus geeignet. Es wird aber im Interesse des Unternehmens sein, wenn wir hier einige Worte vom speziellen Gesichtspunkt des Naturwissenschaftlers hinzufügen: So erfreulich es ist, daß im Brockhaus Einseitigkeit der Beurteilung hypothetischer Fragen vermieden ist, so wäre angesichts der rapiden Ausbreitung naturwissenschaftlicher Bildung eine größere Berücksichtigung bei der Neuauflage durchaus geboten. Gegenwärtig sucht man vergeblich Aufklärung über so vielgebrauchte Begriffe wie Pragmatismus, Mechanismus (i. d. Biologie), Neo-Lamarckismus, Naturschutz, Pflanzenpsychologie und Psychobiologie, Diplodocus usw. Bei anderen Artikeln fehlen doch sehr wichtige Hinweise, so z. B. bei Naturphilosophie: Ostwald, Literatur bei Vitalismus; Heimatschutz, auch Kolloide sind unzulänglich behandelt. Man vermißt Angaben über H. Driesch u. dgl. mehr. Das sind aber Mängel im einzelnen, die den Wert des ganzen nicht aufheben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

RETURN TO ⟶ CIRCULATION DEPARTMENT
202 Main Library

LOAN PERIOD 1 HOME USE	2	3
4	5	6

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS
Renewals and Recharges may be made 4 days prior to the due date.
Books may be Renewed by calling 642-3405.

DUE AS STAMPED BELOW

LIBRARY USE ONLY
MAY 0 ; 1989
CIRCULATION DEPT.

FORM NO. DD6 UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
BERKELEY, CA 94720

Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

YE 21242

U.C. BERKELEY LIBRARIES

C006818813

627397

Q1+5
N2
v.1

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleinere Mitteilungen aus der Naturschutzbewegung

Aus der Heimatschutzbewegung in Österreich

Es ist sehr erfreulich, daß die Idee der Pflanzenforschung zum Schutze der Alpenflora nun auch in der österreichischen Gesetzgebung ihren Einzug gehalten hat. Der oberösterreichische Landtag hat nämlich in seiner Sitzung vom 27. Januar 1910 einen Antrag des Abgeordneten Baumgartner, den Schutz einiger Alpenpflanzen betreffend, angenommen. Die geschützten Pflanzen sind: Alpenlavendel, Edelweiß, Hirschzunge (Farn), langer, gelappter und stacheliger Schildfarn, ferner die Fliegen-, Hummel- und spinnenähnliche Frauenträne (Ophrys), die schwarze und rote Holzwurz, Kohlröschen, Frauenschuh, weißer und roter Speik, die gemeine Schachblume (Fritillaria), Alpenrose, Aurikel und das Alpenveilchen (Cyclamen). In der Debatte wurde besonders auf das Wüten der Touristen gegen die Alpenflora auf dem Schafberge im Salzkammergut hingewiesen.

Auch der steiermärkische Landtag hat auf Betreiben des Landeskulturausschusses einen diesbezüglichen Gesetzentwurf genehmigt, aus dem folgende Bestimmungen entnommen seien: § 1. Das Ausheben und Ausreißen von Pflanzen mit Wurzel und das Feilhalten und der Verkauf derartiger bewurzelter Pflanzen ist verboten. — Diese Pflanzen sind: Edelweiß, Kohlröschen, Frauenschuh, Aurikel, Federnelke, Edelraute, Alpenrosen, pannonischer, gelber, steirischer, punktierter, stengelloser Fröhlichs Enzian und Speik. § 2. Eine Ausnahme hiervon bilden nur jene Fälle, wo es sich um Gewinnung dieser Pflanzen für wissenschaftliche Zwecke handelt; in diesen Fällen muß jedoch die Bewilligung der betreffenden politischen Bezirksbehörde eingeholt werden. Den politischen Bezirksbehörden steht auch das Recht zu, Personen, welche sich gewerbsmäßig mit dem Sammeln von Speik oder Enzian beschäftigen, Erlaubnisscheine hierzu auszufolgen. § 3. Werden die im § 1 genannten Pflanzen in Gärten gezogen, so findet dieses Gesetz auf sie keine Anwendung. § 4 enthält die Strafbestimmungen.

Die Ausrottung der Walfische

Vor nicht langer Zeit machte die Nachricht in verschiedenen Blättern die Runde, daß der norwegische Erforscher der Polargegenden, Kapitän Otto Sverdrup, die Gründung einer Gesellschaft für den Walfischfang im großen Stile plane. Ein Dampfer von etwa 4000 Tonnen solle die Walfischerfahrzeuge begleiten und darin, gleichsam wie in einer schwimmenden Fabrik, sollte die Beute nach allen Regeln der modernen Technik verarbeitet werden. Der Bericht schloß dann mit der Meldung, daß die neue Gesellschaft ein noch wenig bekanntes, an Walen überaus reiches Gebiet des grönländischen Meeres auszubeuten gedenke. Nun tritt gegen ein solches Unternehmen der Präsident der schweizerischen Naturschutzkommission, Dr. Paul Sarasin, in einem der letzten Hefte des „Zoolog. Anzeigers" sehr entschieden auf: „Diese Nachricht müsse jedem," — sagt er — „der nur einigermaßen Sinn für Naturschutzbestrebungen habe, direkt die Schamröte ins Gesicht treiben. Mit diesen verbesserten Hilfsmitteln der Zerstörungstechnik werde eines der merkwürdigsten und interessantesten Säugetiere des Erdballes sehr bald ausgerottet werden. Diese Gefahr erscheine um so größer, als seit der Einführung der Dampfschiffahrt in die Walfischerei und der mit Sprengstoff gefüllten Jagdgeschosse die Zahl der Wale sehr stark von Jahr zu Jahr abnehme. Sarasin fordert die Schaffung geeigneter Jagdgesetze, wie sie auch für die Tiere des Landes aufgestellt wurden, und er bittet Sverdrup mit beredten Worten und eindringlich im Interesse der Erhaltung einer der größten Schöpfungen der Natur, von seinem Plane abzusehen."

Alle Naturfreunde können sich dieser Bitte nur anschließen.

Ein Naturdenkmal des Westerwaldes

Am Südende des Westerwaldes, links der Bahnstrecke Limburg-Westerburg, erhebt sich die Dornburg, ein in jeder Beziehung interessanter Basaltkegel. Besonders die Erscheinung des „ewigen Eises" hat dem Berge den Namen eines merkwürdigen Ortes gemacht. Am Südfuße des Berges tritt das Eis an zwei Stellen zu Tage, jedoch hat man sein Vorhandensein auf eine Länge von 2 km und eine Tiefe von 8 m festgestellt. Am sonderbarsten erscheint es, daß die Eisbildung mit der Steigerung der Temperatur zunimmt und in der Mitte des Sommers am intensivsten ist. Über die Entstehung des Eises und dessen Zunahme im heißesten Sommer gehen die Meinungen auseinander. Lotz sagt darüber in seinem Werke über die Baudenkmäler im Reg.-Bez. Wiesbaden: „Wie die anderen Hänge ist auch der Südabhang der Dornburg gebildet durch lockere Basaltbrocken. Weil eben die Sonne im Winter nur auf der Südseite das Gestein kräftig bescheint, so erzeugt sie nur hier eine aufsteigende Luftströmung, welche die kalte Luft unten einsaugt und das Gestein so erkältet, daß im Sommer an ihm die Feuchtigkeit der Luft gefriert." Andere halten das Eis für Reste eines Gletschers, der durch vulkanische Tätigkeit begraben wurde, noch andere führen die Eisbildung auf chemische Ursachen zurück. Auch die Sage hat sich des Stoffes angenommen und erzählt die Entstehung des Eises folgendermaßen: „Auf der Dornburg stand eine blühende Stadt, welche im Anschluß an eine Römerbefestigung entstand. (Die Dornburg war ein Hauptstützpunkt der Fossa Drusiana.) Die Tochter Hildegard des Bürgermeisters von Dornburg war die Geliebte eines Ritters, Rudolf von Ellar, welcher mit der Stadt in Fehde lag. Die Stadt war stark befestigt und uneinnehmbar. Auf Zureden ihres Geliebten führte jedoch Hildegard die feindlichen Ritter auf einem geheimen, unterirdischen Wege in die Stadt. Als man in der Stadt den Verrat merkte, war man zuerst besorgt, ihren größten Schatz, die zwölf Apostel in Gold, in Sicherheit zu bringen. Kaum waren sie in die Erde vergraben, da bildete sich über ihnen eine schützende Eisdecke, welche bis auf den heutigen Tag erhalten blieb."

Merkwürdig ist auch die Tatsache, daß die Dornburg an den entgegengesetzten Abhängen entgegengesetzte Polarität zeigt, was sich schon in beträchtlicher Entfernung an der Magnetnadel bemerkbar macht. Es besteht die Gefahr, daß die Dornburg ein Opfer der seit etlichen Jahren auf dem Westerwalde emporblühenden Basaltindustrie wird. Es ist daher zu wünschen, daß die Behörden früh genug Maßnahmen zum Schutze dieses interessanten Naturdenkmals treffen.

A. Färber.

Die Wunderfichte im Kottenforst

In der Nähe des königlichen Forsthauses Venne, dreiviertel Stunden von Godesberg a. Rh. entfernt, finden wir bescheiden versteckt in der Waldeinsamkeit eine dem Boden anliegende Fichte (Picea excelsa), die vor ungefähr 25 Jahren durch einen heftigen Sturm, wie manch' andere ihrer Waldesgenossen, umgelegt wurde. Da sie mit einem Teil ihrer Wurzel im Boden blieb, so hatte sie noch die Kraft zum Fortbestehen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 17:11 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589378
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google